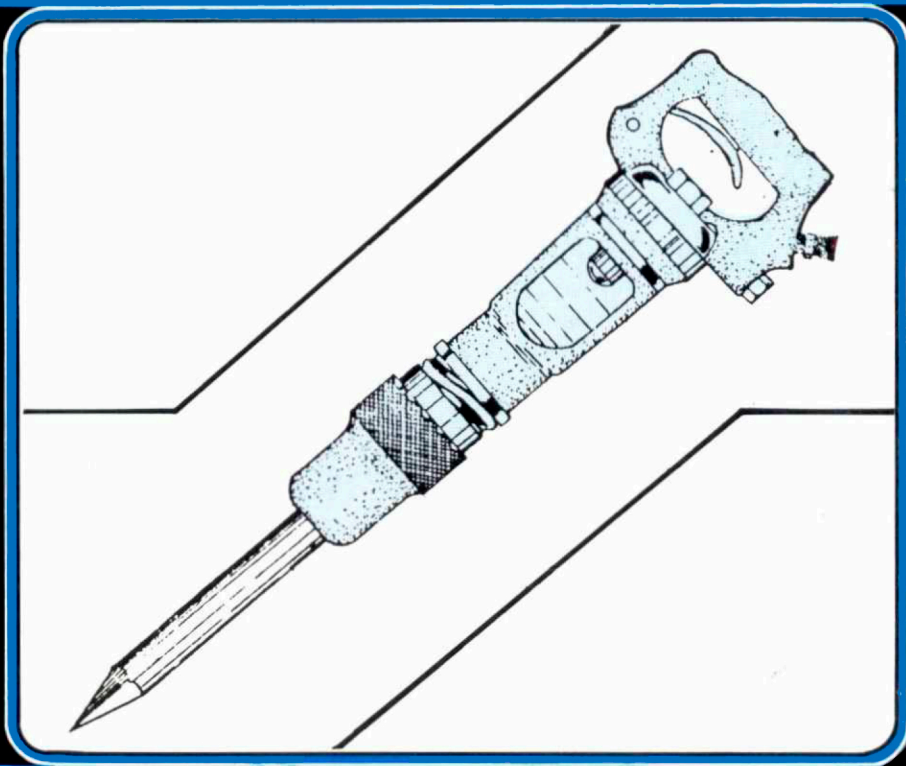


# **CENTRO NACIONAL MINERO**

## **FORMACION PROFESIONAL EN MINERIA**

**BLOQUE MODULAR: MECANICA DE MINAS**



---

**MODULO  
INSTRUCCIONAL**

**9**

**MANTENIMIENTO  
DE UN  
MARTILLO PICADOR**

---



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

# MANTENIMIENTO DE UN MARTILLO PICADOR

ESPECIALIDAD

MINERIA

BLOQUE MODULAR

MECANICA DE MINAS

MODULO INSTRUCCIONAL

9

## MODULOS INSTRUCCIONALES

1. AFILADO Y TRABADO MANUAL DE SERRUCHO Y TROCERO
2. AFILADO DE AZUELA Y CINCEL.
3. ASERRADO MANUAL DE TUBERIA
4. ROSCADO EXTERIOR DE TUBERIA CON TERRAJA.
5. ACOPLAMIENTO Y RECUPERACION DE TUBERIA DE AIRE COMPRIMIDO EN LA MINA
6. FIJACION DE ACOPLA A LA MANGUERA PARA AIRE COMPRIMIDO
7. ACOPLAMIENTO DE MANGUERAS PARA AIRE COMPRIMIDO
8. UNION DE MANGUERAS
9. MANTENIMIENTO DE UN MARTILLO PICADOR
10. LUBRICACION AUTOMATICA DE UN MARTILLO PICADOR
11. FORJADO, TEMPLE Y REVENIDO A LA PICA DEL MARTILLO PICADOR
12. MANTENIMIENTO DE UN SOPORTE NEUMATICO
13. MANTENIMIENTO DE UN MARTILLO PERFORADOR
14. CONSTRUCCION DE UN ESTROBO CON CABLE DE ACERO
15. INSTALACION DE UN MALACATE EN LA MINA
16. MANTENIMIENTO DE UN MALACATE NEUMATICO
17. MANTENIMIENTO DE RUEDAS DE UNA VAGONETA
18. UNION DE UNA CINTA TRANSPORTADORA CON AGRAFES Y PLATINAS
19. CENTRADO Y TENSION DE UNA CINTA TRANSPORTADORA
20. MANTENIMIENTO DE UNA TRANSPORTADORA DE CINTA
21. NIVELACION DE UNA BOMBA CENTRIFUGA
22. MANTENIMIENTO DE UNA BOMBA CENTRIFUGA
23. MANTENIMIENTO DE UN VENTILADOR NEUMATICO

## GRUPO DE TRABAJO:

DISEÑO	Jorge Flechas A.
REVISION TECNICA	Armando Vega A. Guillermo Manosalva P.
REVISION GRAMATICAL	Luis Alfredo Avella
ILUSTRACIONES	Martha Valderrama
MECANOGRAFIA	Silvia S. Pineda A.
COORDINACION	Armando Vega Avella



**FOTOMECANICA**  
Dionisio Barrera A.

**IMPRESION:**  
Sección Publicaciones  
SENA - Dirección General

**Primera Edición:** Enero de 1990  
Bogotá - Colombia

**"PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION EXPRESA DEL SENA"**

## CONTENIDO

	Págs.
INTRODUCCION .....	5
OBJETIVO DEL MODULO .....	6
1. MARTILLOS PICADORES. PARTES	
TIPOS Y FUNCIONAMIENTO .....	7
Autocontrol No. 1 .....	22
2. LA LUBRICACION Y SUS PRINCIPIOS .....	26
Autocontrol No. 2 .....	32
3. TARJETAS DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO	
Y SU USO .....	34
Autocontrol No. 3 .....	39
4. PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO	
DEL MARTILLO PICADOR .....	41
Autocontrol No. 4 .....	61
RESUMEN TECNICO .....	63
EVALUACION FINAL .....	69
OBJETIVO TERMINAL .....	74
EJERCICIO TIPO .....	75
CLAVE DE RESPUESTAS .....	76
BIBLIOGRAFIA .....	82

El martillo neumático es el equipo más simple y fuerte que se ha construido desde hace mucho tiempo, de gran ayuda para ejecutar muchos trabajos dentro de la mina y fuera de ella.

Como equipo en las carreteras se le conoce como rompe pavimento y en las minas de carbón como martillo picador.

En la actualidad se está empleando en la Mediana Minería. Su uso se está extendiendo hacia la Pequeña Minería, de ahí la importancia que **se estudie cómo ejecutar su mantenimiento y su respectiva conservación.**

## **OBJETIVO DEL MODULO**

Al terminar el estudio del presente módulo, usted podrá:

- Describir el martillo picador, partes y funcionamiento.
- Describir lubricación y sus principios.
- Describir las tarjetas de mantenimiento.
- Describir el procedimiento para el mantenimiento del martillo.



# 1

## MARTILLOS PICADORES PARTES, TIPOS Y FUNCIONAMIENTO

### OBJETIVO INTERMEDIO 1

Al terminar el estudio del siguiente tema, usted podrá describir el martillo picador, su uso y características.

Para lograr este objetivo deberá:

- Definir el martillo picador.
- Identificar sus partes principales.
- Clasificar los martillos.
- Seleccionar el correcto.

SIN COMETER ERROR

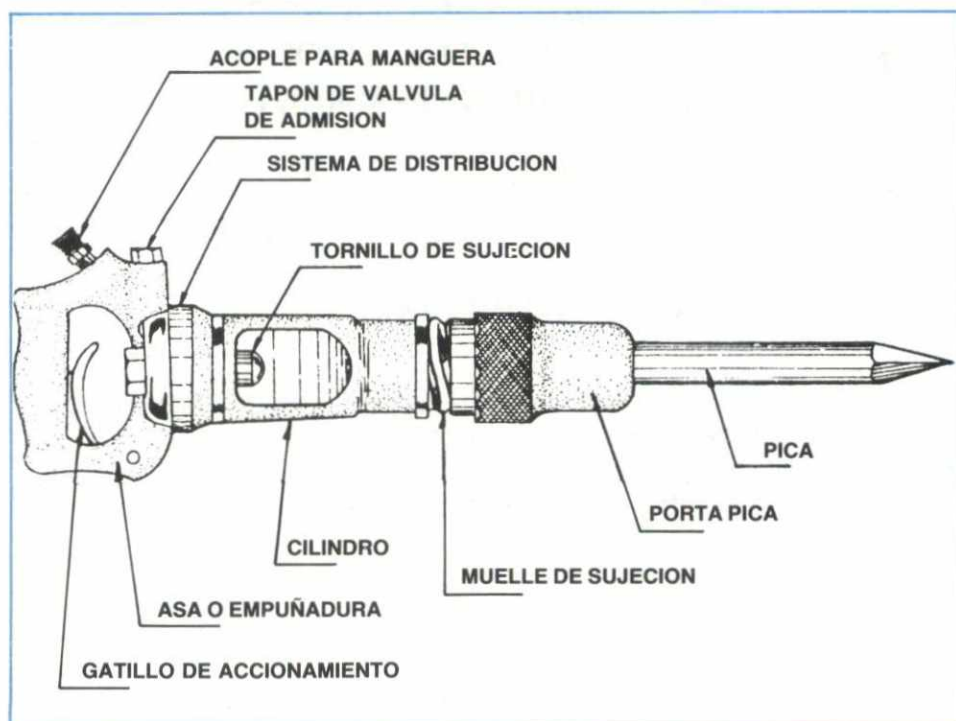
### A. CONCEPTO

El martillo picador es una herramienta cuya fuente de movimiento es el aire comprimido, comunicándole un accionamiento de vaivén a un pistón el cual golpea fuertemente un útil llamado pica.

**NOTA:** En el presente módulo estudiaremos un tipo de martillo picador utilizado para la formación de los Trabajadores Alumnos, aclarando que existen otros tipos como se verá en la clasificación general, los cuales no difieren mucho en cuanto a su principio general de funcionamiento pero si a sus partes constitutivas.

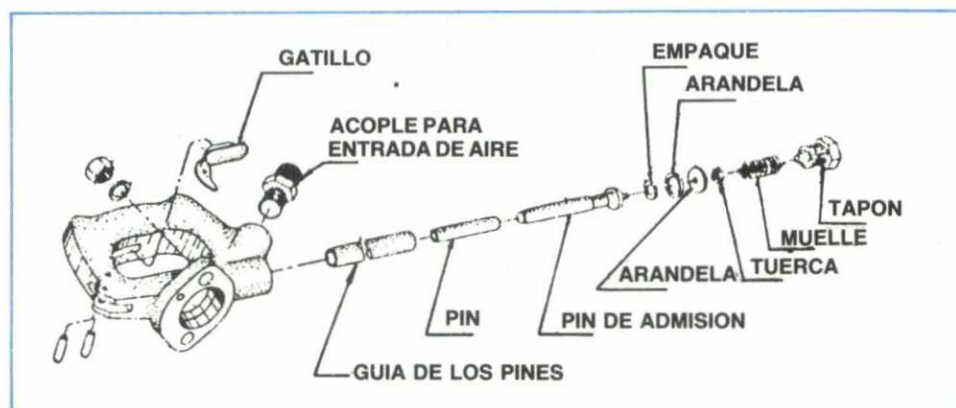


## B. PARTES PRINCIPALES DEL MARTILLO PICADOR



## C. DESCRIPCION DE LAS PARTES PRINCIPALES DEL MARTILLO

### 1. Asa o empuñadura:



Es la parte extrema del martillo picador, sirve para guiar y sostener el martillo; construida generalmente de materiales livianos, (fibra, aluminio o aleaciones).

En su parte interior se encuentran alojados los siguientes elementos:

Válvula de admisión compuesta por:

- Gatillo
- Pines de admisión
- Asiento de válvula
- Muelle de presión
- Tapón de la válvula
- Guía de los pines

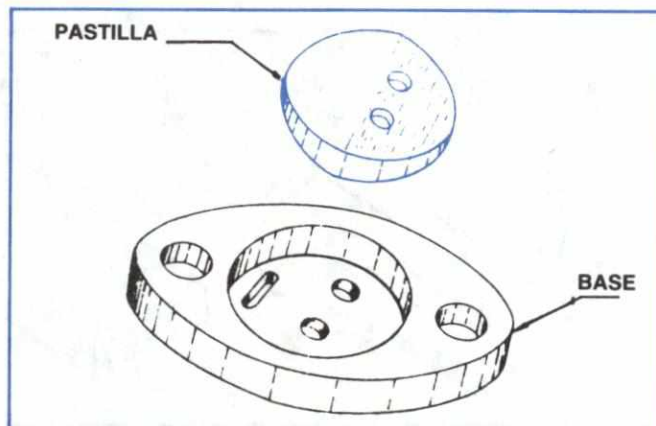
## 2. Válvula de distribución:

Es un mecanismo que permite la entrada de aire al interior del martillo, con el fin de mover el pistón.

Tipos de distribución:

- Por pastilla**, llamada semidistribución.
- Por corredera**, llamada distribución completa.
- Por válvulas disimétricas.**

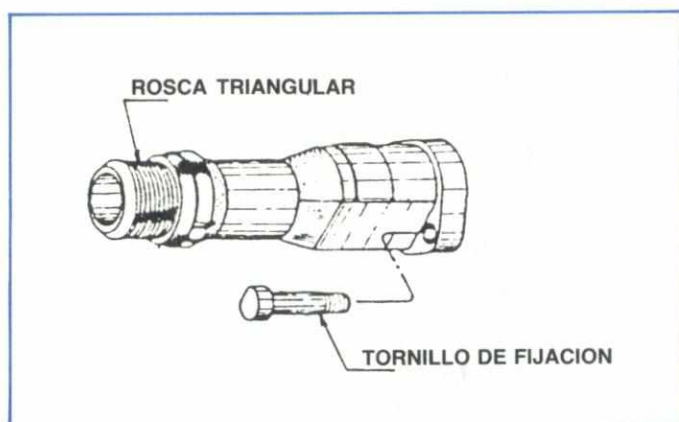
**NOTA:** Más adelante se explicará más en detalle este mecanismo.



### 3. Cilindro:

Es la parte intermedia del martillo y le da forma a éste.

En su pared lleva **ranuras longitudinales** que permiten la circulación de aire para el funcionamiento.

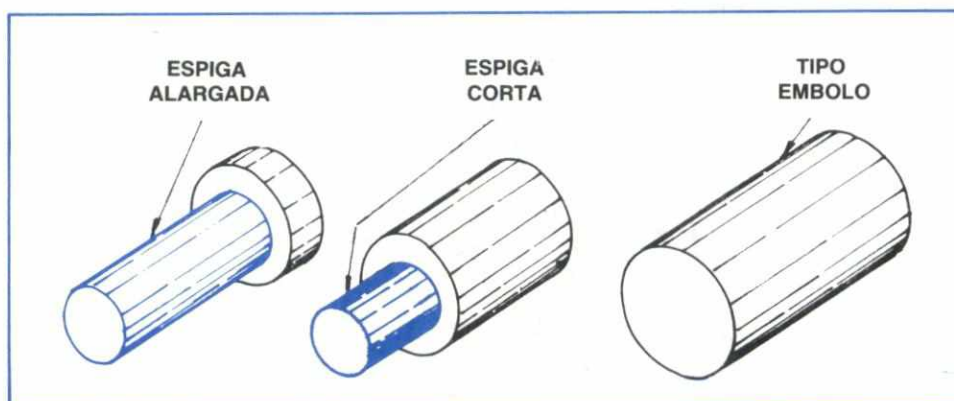


En un extremo es roscado y en el otro plano para el acoplado a la empuñadura.

### 4. Pistón:

Es una pieza con la cual se golpea la pica, construida de acero especial.

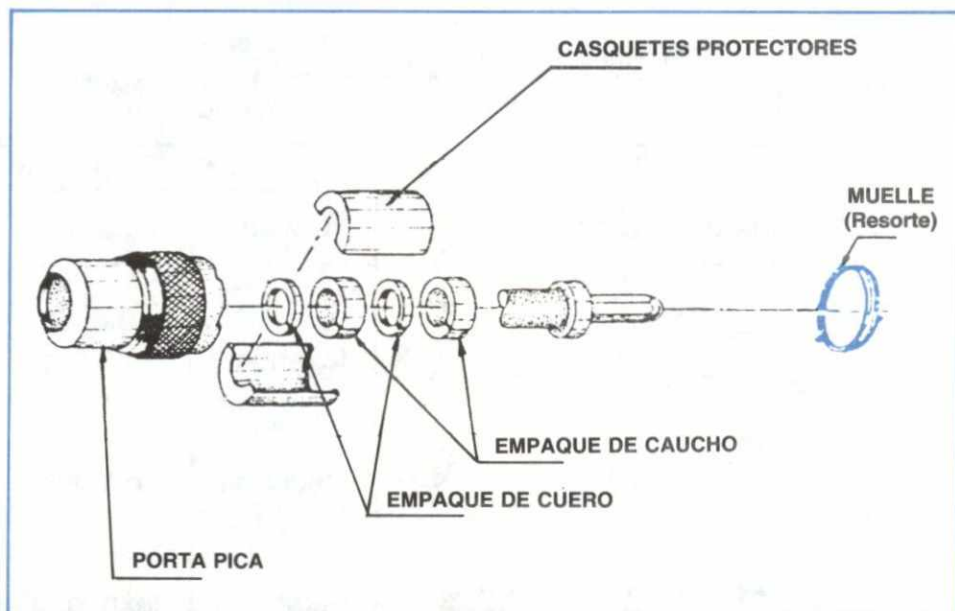
Formas usuales del pistón:



## 5. Portapica:

Es un cuerpo cilíndrico, hueco, que se rosca en el extremo del cilindro, y que permite sostener y dejar pasar la pica.

Para evitar que se desenrosque por la vibración posee un muelle (resorte) que la asegura al cilindro.



En la parte interna se encuentran alojados los casquetes y los empaques de cuero y de caucho los cuales evitan el golpe de la pica contra el portapica.

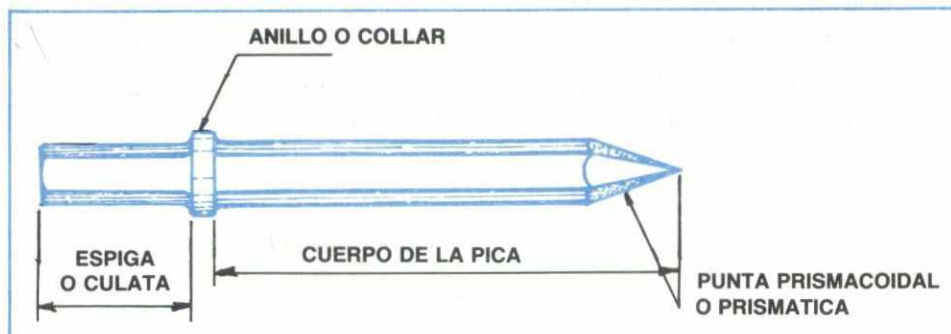
## 6. La pica:

### a. Definición:

Es el útil o herramienta propiamente dicho, con el cual se arranca el material. Dependiendo de las diferentes zonas de Colombia se le denomina: **muela, punta, puya, chuzo, aguja, barra.**

La pica se construye de **acero especial para herramientas.**



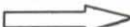

## b. Partes principales:



c. Formas de la pica	Culata	Cuerpo
	Hexagonal	Redondo
	Redonda	Redondo
	Hexagonal	Hexagonal
	Hexagonal	Cinzel
	Hexagonal	Cinzel ancho
	Hexagonal	Pala para excavar.

## D. CLASIFICACION DE LOS MARTILLOS PICADORES

### 1. Según el peso:

6 a 8 Kig.		Ligeros o livianos
8 a 10 Kig.		Semipesados
10 a 14 Kig.		Pesados
Más de 14 Kig.		Rompe pavimento

### 2. Según el diámetro mayor del pistón:

25 a 45 mm.

### 3. Según el número de percusiones\*:

de 600 percusiones por minuto  
a 2000 percusiones por minuto.

### 4. Según el consumo de aire o caudal consumido\*.

de 30 metros cúbicos por hora  
a 50 metros cúbicos por hora.

### 5. Según la presión de trabajo (Recordar módulo No. 5)

de 50 libras por pulgada cuadrada  
a 80 libras por pulgada cuadrada.

**NOTA:** A continuación veremos el despiece del martillo neumático según "Modelo estudiado".

\*CONCEPTOS que se explicarán más adelante.



## MARTILLO NEUMATICO

### MODELO ESTUDIADO

#### Partes y Despiece



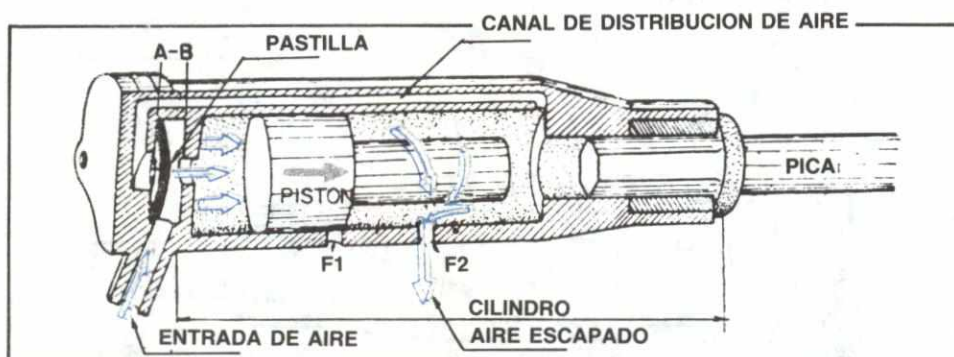


## E. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL MARTILLO PICADOR

El principio de funcionamiento tiene en cuenta la entrada continua de aire a través del mecanismo de distribución y haciendo desplazar el pistón.

**Funcionamiento del martillo picador cuando el sistema es por pastilla:**

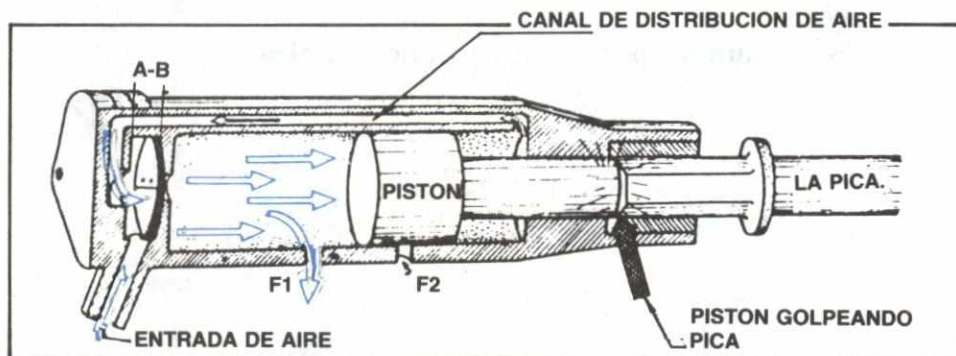
### 1. Avance del pistón:



Supongamos el conjunto cilindro y pistón como lo muestra la figura.

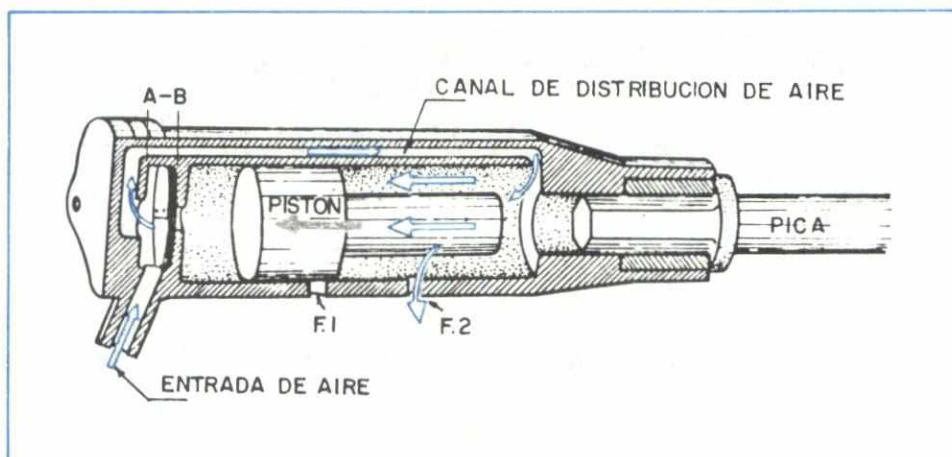
- Pastilla en posición "A"
- Entra el aire por la parte posterior del pistón.
- Avanza el pistón de izquierda a derecha.
- Parte del aire sale de la cámara delantera a través del orificio F2.

### 2. Avance de la pastilla:



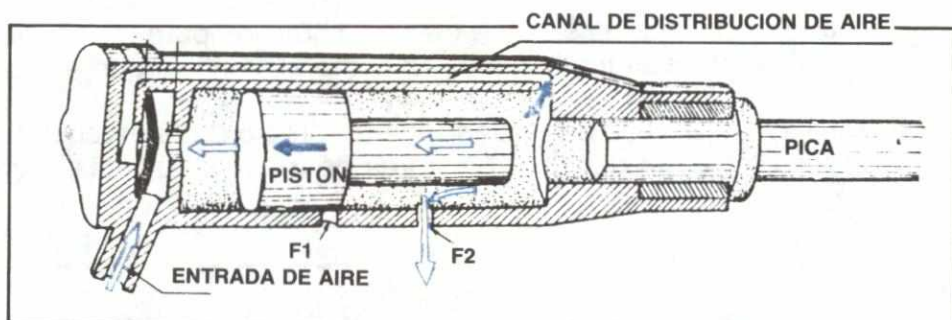
- El pistón avanza taponando el orificio F2.
- Golpea fuertemente la pica.
- El aire de la cámara posterior sale por el orificio F1.
- El aire que queda en la parte delantera del pistón se va por el canal de distribución, y empuja la pastilla de la posición A a la posición B.

### 3. Retroceso del pistón:



- En este momento el aire de la conexión de entrada obliga a pasar por el canal de distribución.
- El pistón se desplaza de derecha a izquierda y tapona el orificio F1.
- **Simultáneamente se abre el orificio F2 y el aire sale por ahí.**
- En la **cámara posterior se acumula aire.**

#### 4. Retroceso de la pastilla:

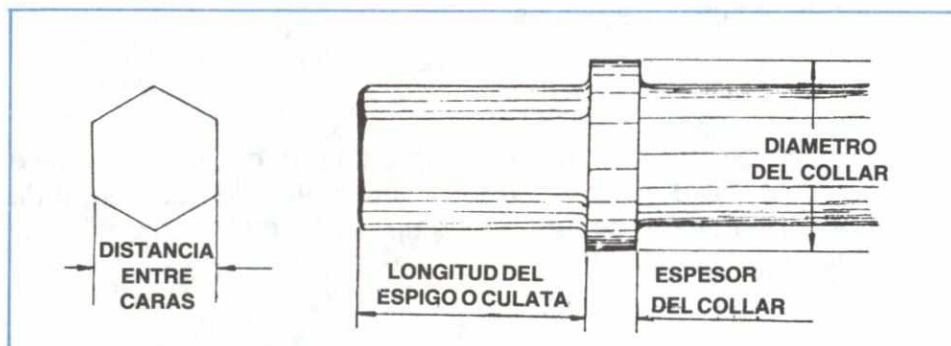


Por el empuje del aire en la parte trasera del pistón obliga a la **pastilla a pasar de la posición "B" a la posición "A"**.

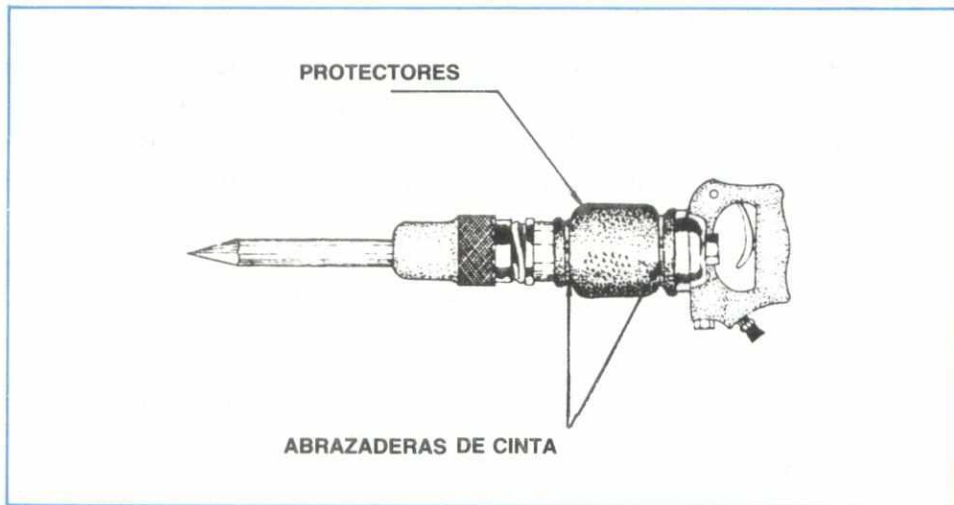
**En este momento se inicia de nuevo el ciclo.**

#### F. ASPECTOS GENERALES DE CUIDADO DE LOS MARTILLOS PICADORES

1. Existen muchos tipos de martillos picadores que según la marca difieren unos de otros en cuanto a sus partes, tamaño y peso, pero su principio de funcionamiento es el mismo.
2. Al montar una pica sobre un martillo se debe verificar que sea la correcta, en los siguientes aspectos:
  - Longitud de la espiga o la culata.
  - Espesor del anillo o collar.
  - Distancia entre las caras del hexágono.



3. El portapica tiene un sistema de amortiguación para evitar que se golpee directamente la pica en el metal, verificar que exista en el martillo.
4. Para evitar el ruido demasiado fuerte, propio de la percusión, se le colocan un par de protectores de material especial (ver figura).

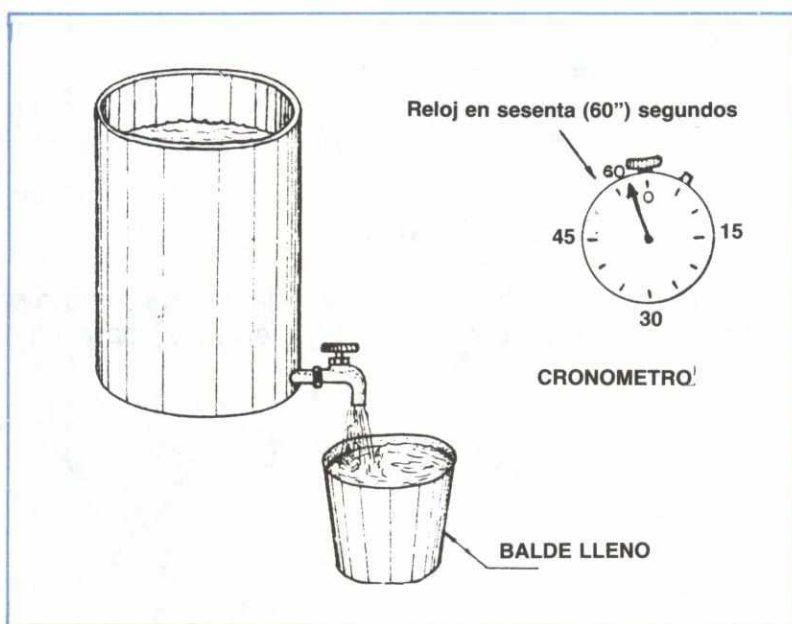
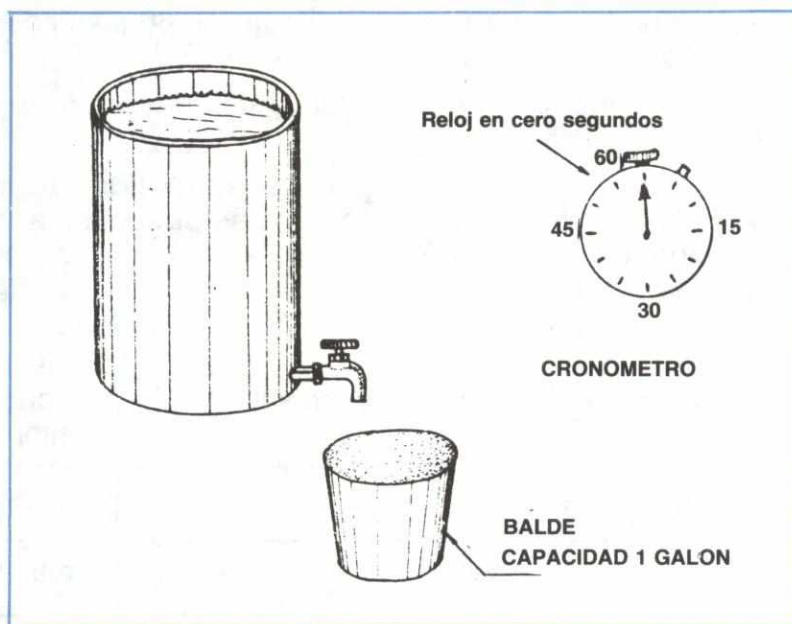


#### G. CONCEPTO DE CAUDAL:

**Es la cantidad de un fluido** (expresado en volumen como galones, litros, etc.), **que sale en un tiempo determinado** (expresado en horas, minutos, segundos).

##### **Ejemplo:**

Si se hace una comparación con la cantidad de agua que sale por una válvula de un tanque para llenar un balde que tiene de capacidad un galón, se toma el tiempo con un cronómetro (reloj en cero segundos).





Esto nos determina que el reloj paró en 60 segundos, o lo que es igual un minuto.

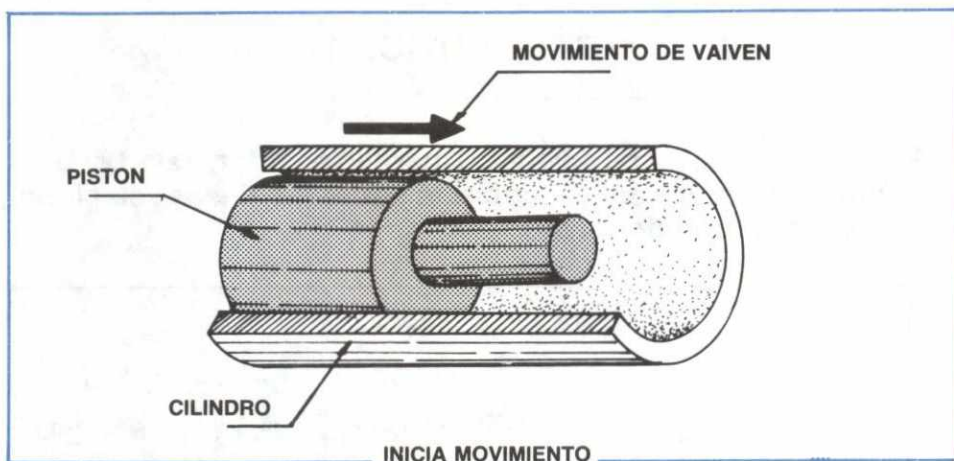
**Según el ejemplo anterior “caudal” es igual a un galón por minuto.**

**Así mismo se puede comparar con la salida de aire por una válvula, teniendo en cuenta que no se puede almacenar como el agua, pero el ejemplo se aplica a los martillos picadores (40 metros cúbicos por hora).**

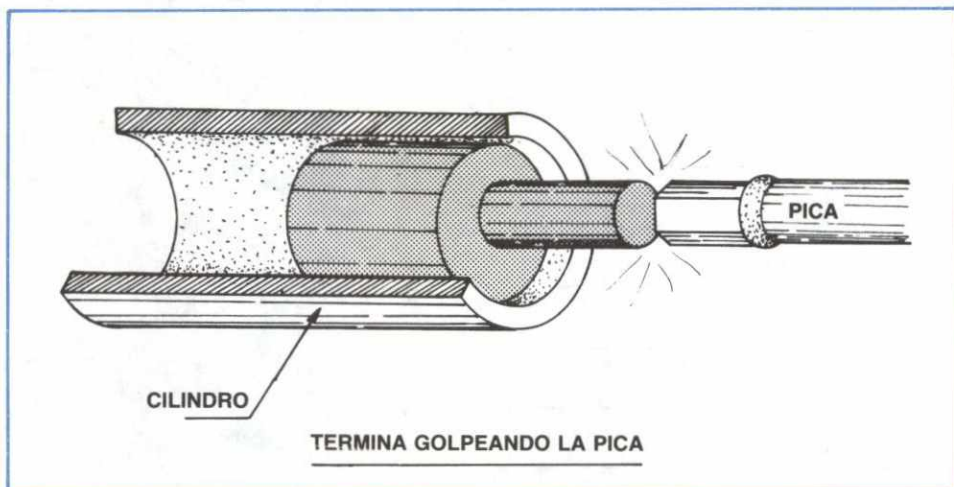
Unidades con que se puede expresar el caudal.	Forma simplificada.
Metros cúbicos por minuto	$\text{mts}^3/\text{min.}$
Metros cúbicos por hora	$\text{mts}^3/\text{hora}$
Pies cúbicos por minuto	$\text{pies}^3/\text{min.}$
Pies cúbicos por hora	$\text{pies}^3/\text{hora}$
Litros por hora	$\text{lbs}/\text{hora}$
Galones por minuto	$\text{gal}/\text{min.}$

#### H. CONCEPTO DE PERCUSION:

Es el recorrido que hace el pistón dentro del cilindro para golpear la pica, regresar al otro extremo, y prepararse para dar otro golpe.



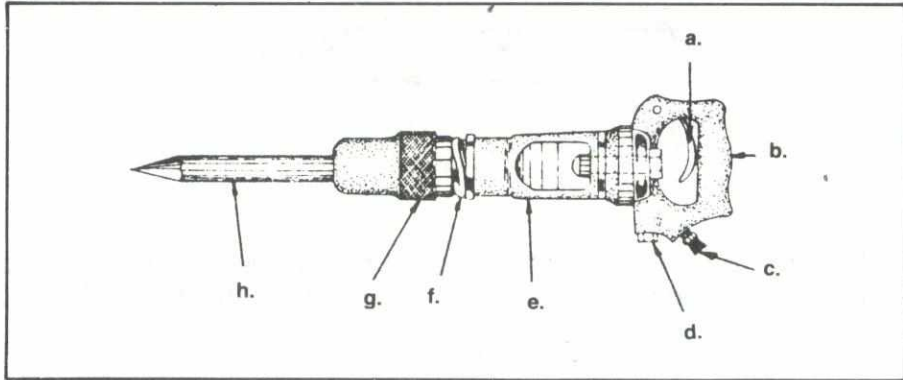
El número de veces que ejecuta esta operación en un minuto se le denomina **golpes o percusiones por minuto**.





## AUTOCONTROL 1

1. En la **gráfica correspondiente al martillo picador**, usted deberá **identificar las partes y escribirlas sobre las líneas relacionadas en la parte inferior**.



- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_
- e. \_\_\_\_\_
- f. \_\_\_\_\_
- g. \_\_\_\_\_
- h. \_\_\_\_\_

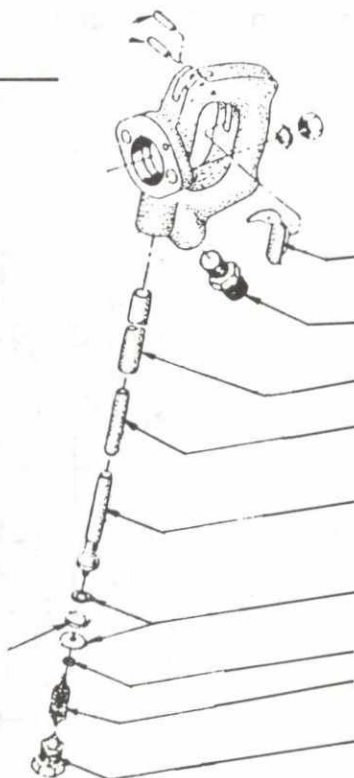
2. En los **siguientes enunciados** indicados a continuación correspondientes al **martillo picador y sus partes**, usted deberá **escribir una F si es falso o una V si es verdadero en cada uno de los cuadros** que se **encuentran al lado del concepto**.

- a.  El sistema de distribución es el mecanismo que permite la entrada del aire al interior del cilindro para hacer mover el pistón.
- b.  Los martillos están clasificados según su apariencia externa.
- c.  La amortiguación de la pica se realiza por medio de empaques colocados dentro del porta pica.
- d.  En la construcción de la pica no importa el tipo de material.

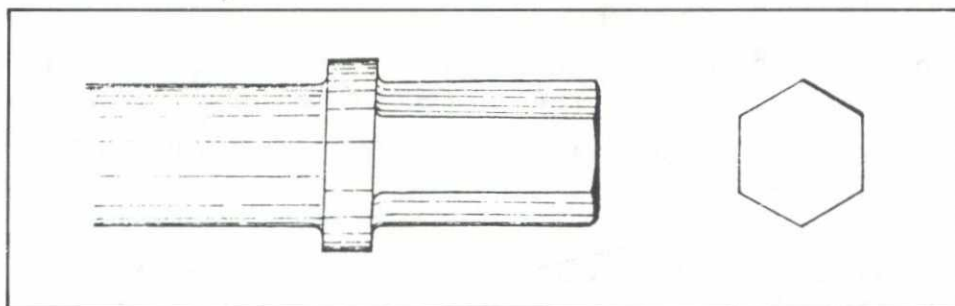
3. En el siguiente **dibujo** correspondiente a un **elemento importante del martillo neumático**, usted deberá **identificar el nombre y sus partes consultando en la lista dada y colocar el nombre sobre la línea correspondiente**.

Nombre: \_\_\_\_\_

- Pin
- Empaque
- Arandelas
- Tuerca
- Muelle
- Gatillo
- Acople para entrada del aire
- Pin de admisión
- Tapón
- Guía para pines



4. En el siguiente gráfico correspondiente a la pica debe escribir los aspectos principales que se deben verificar para el correcto funcionamiento del martillo.



5. Desarrolle el siguiente crucimecánica referente a las partes del martillo picador neumático.



## **VERTICALES**

- a. Parte extrema del martillo denominada también asa.
- b. Cuerpo cilíndrico que se rosca al martillo.
- c. Parte intermedia que forma el cuerpo del martillo
- d. Elemento con que se golpea la pica.
- e. El extremo de una pica.

## **HORIZONTALES**

- a. Un sistema de distribución de aire para el martillo picador.
  - b. Otro nombre dado al útil de trabajo.
-

# 2

## LA LUBRICACION Y SUS PRINCIPIOS

### OBJETIVO INTERMEDIO 2

Al terminar el estudio del siguiente tema, usted podrá describir la lubricación y su propósito.

Para lograr este objetivo deberá:

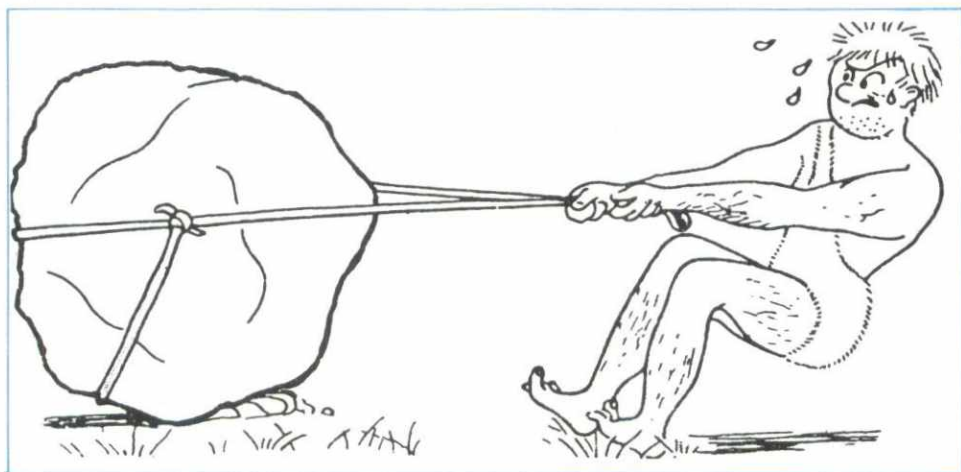
- Definir conceptos sobre lubricación
- Clasificar la fricción, desgaste y corrosión.

**SIN COMETER ERROR**

### CONCEPTOS GENERALES

#### 1. Consideraciones iniciales.

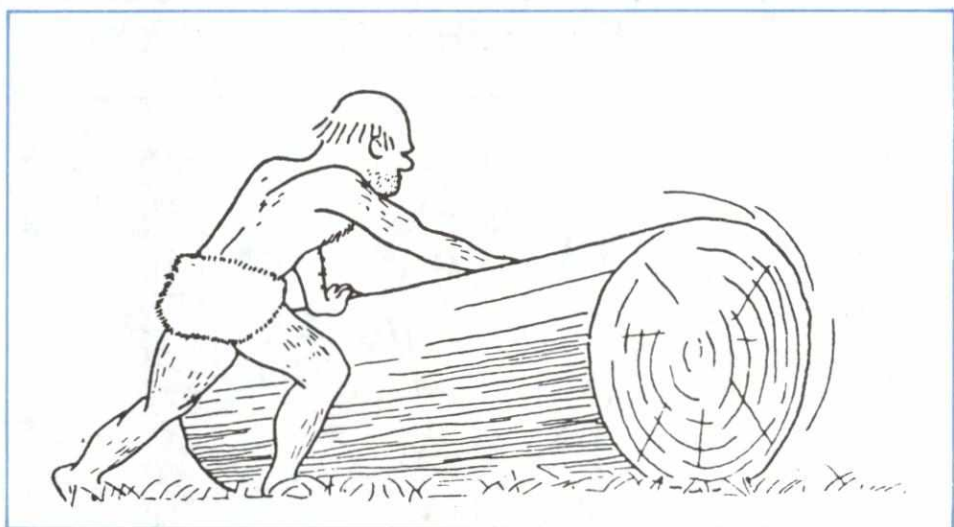
El hombre tiene conocimiento de la fricción desde sus comienzos. El hombre sabía que requería considerable esfuerzo para empujar o halar una piedra pesada.



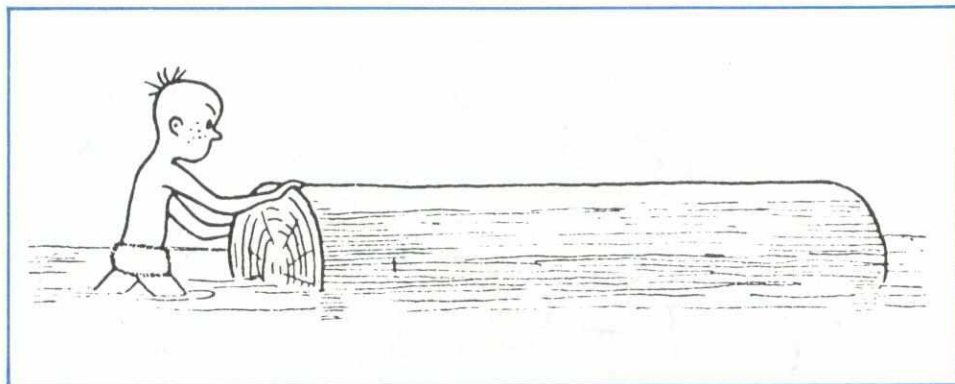
– Era más fácil hacerla rodar.



– O era más fácil hacer rodar un tronco.



- Pero aún más fácil o casi resultaba siendo un juego de niños transportar el tronco por un río.

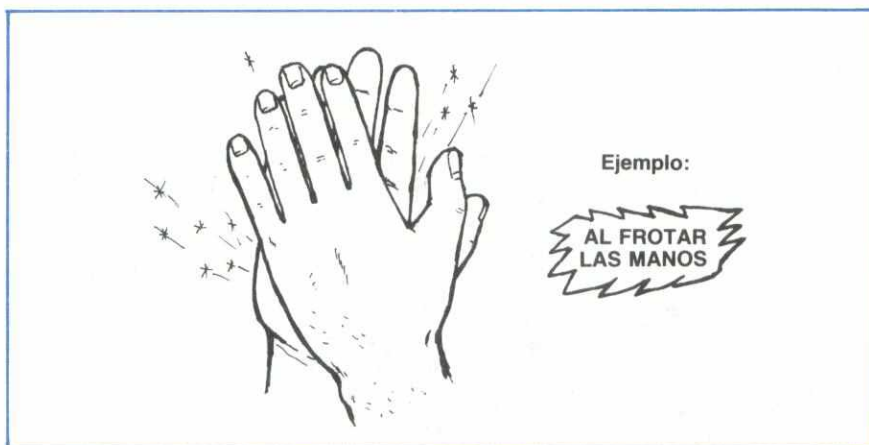


Todo lo anterior nos enseña como se va cambiando **el concepto de resistencia entre cuerpos sólidos**, entre un cuerpo sólido en un sistema líquido y la facilidad de vencer dicha resistencia.

## 2. Fricción:

### a. Definición:

Es la **resistencia que se opone al movimiento entre dos superficies que están en contacto.**





b. Tipos de fricción:

- 1) Deseable
- 2) Indeseable

1) Deseable:

Esta fricción es necesaria que exista, por ejemplo: Un sistema de frenado para vagonetas en la mina.

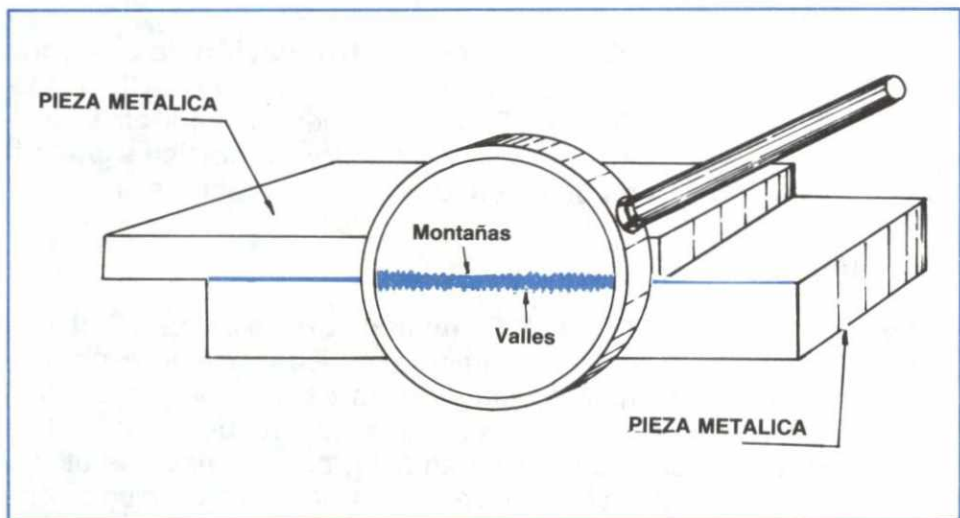
2) Indeseable:

Cuando es preferible que no exista por ejemplo: cuando se empuja una vagoneta en la mina, un pistón dentro del martillo picador.

3. Lubricar:

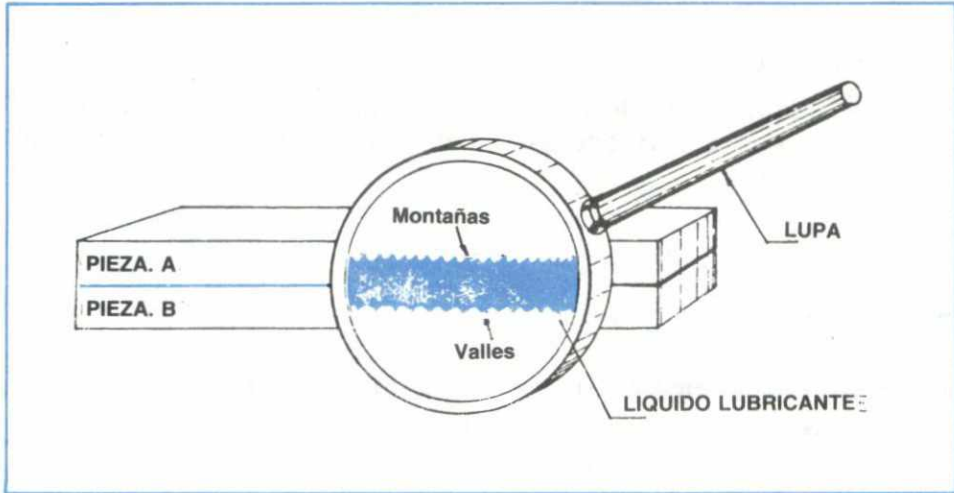
Es **reducir la fricción al mínimo y reemplazar la fricción entre sólidos por la fricción entre líquidos.**

Observemos la siguiente gráfica:



- Las piezas aunque den apariencia de pulimento, presentan **asperezas muy pequeñas** que simulan valles y montañas; al poner en movimiento estas piezas metálicas, los valles y montañas chocan unos con otros y **dificultan su movilidad**.

Por esta razón se le **coloca una capa de líquido** para **llenar los valles lo cual facilita el deslizamiento**.



A esto lo llamamos Lubricación.

**RESUMIENDO:** Lubricación es la introducción de una capa de líquido que se denomina "**PELICULA LUBRICANTE**" con el objeto de **reducir la fricción** existente entre **dos superficies metálicas** obteniendo un deslizamiento fácil.

#### 4. Desgaste:

La "**PELICULA LUBRICANTE**" **no evita que la pieza** se desgaste; aún cuando están perfectamente lubricadas debe esperarse algún desgaste normal. Algunas veces es muy pequeño, otras veces es muy grande, el parar y prender frecuentemente una máquina se desgasta más rápidamente; por eso hay que utilizar una película adecuada como en el caso de los martillos picadores.

## 5. Corrosión:

Es la destrucción de un metal cuando éste se encuentra expuesto al medio ambiente, o a las aguas lluvias.

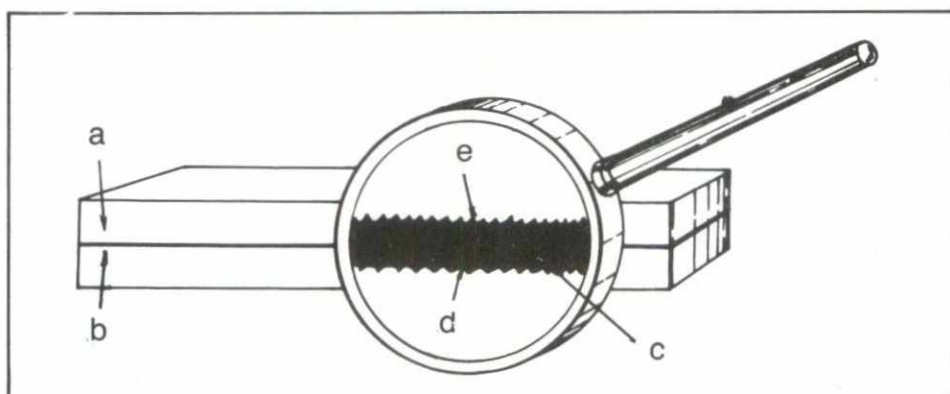
Existen roturas de los materiales metálicos por acción de la corrosión, por esta razón, se recubren las piezas metálicas **con una capa de un elemento llamado anticorrosivo**; por ejemplo, la tubería **galvanizada para transportar el aire comprimido**, se recubre con una capa de Zinc.

## AUTOCONTROL 2

1. En las siguientes **frases** correspondientes a la **lubricación y su propósito**, usted **deberá identificar si son falsas o verdaderas colocando una X en la columna correspondiente.**

FRASES		F	V
a.	La fricción solamente se produce cuando hay movimiento de superficie metálica.		
b.	Lubricar es adicionar una capa de fluido entre dos superficies que se mueven una con respecto a la otra.		
c.	Nunca existen superficies perfectamente pulidas.		
d.	Al colocar una película de lubricante entre dos superficies metálicas no se presenta desgaste de la pieza.		

2. En la **siguiente gráfica** correspondiente a **dos superficies**, **identifique los componentes que intervienen en lubricación y fricción, escribiéndolas sobre las líneas.**



- a \_\_\_\_\_
  - b \_\_\_\_\_
  - c \_\_\_\_\_
  - d \_\_\_\_\_
  - e \_\_\_\_\_
- 

**3.** En los **siguientes ejemplos de fricción normales**, usted **identificará si la fricción es deseable o indeseable, escribiendo una D o I al frente según el caso.**

- a. Movimiento del pistón dentro del cilindro. \_\_\_\_\_
  - b. Sistema de frenos de un carro. \_\_\_\_\_
  - c. Arrastrar una pieza sobre el piso. \_\_\_\_\_
  - d. Prender un fósforo. \_\_\_\_\_
  - e. Movimiento de las piezas en una máquina. \_\_\_\_\_
-

# 3

## TARJETAS DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO Y SU USO

### OBJETIVO INTERMEDIO 3

Al terminar el estudio del siguiente tema, usted podrá describir las tarjetas de control para el mantenimiento, y además sus características.

Para lograr este objetivo deberá:

- Definir el mantenimiento y clasificarlo.
- Definir las tarjetas.
- Identificar sus partes.
- Llenar una tarjeta.

SIN COMETER ERROR

#### A. DEFINICION DE MANTENIMIENTO:

Son las diferentes **operaciones que se realizan a una máquina con el objeto de conservarla en buen estado de funcionamiento.**

#### B. TIPOS DE MANTENIMIENTO:

En forma general se consideran dos formas de mantenimiento:

##### 1. Preventivo:

Hace relación a evitar posibles fallas en una máquina.

##### 2. Correctivo:

Se efectúa después que la máquina ha fallado y se le aplica las correcciones del caso.



## C. TARJETAS DE CONTROL DEL MANTENIMIENTO.

**Son papeles donde se anotan diferentes observaciones** relacionadas con el tipo de mantenimiento que se va a realizar o que se efectúa en una máquina, al cabo de un tiempo determinado de funcionamiento.

Estas tarjetas **dan una idea de como están trabajando las máquinas.**

## D. TIPOS DE TARJETAS

Existen muchos tipos de tarjetas y en realidad **cada empresa minera** posee una de acuerdo a sus necesidades, pero básicamente contiene las siguientes partes:

### 1. Encabezamiento, hace referencia a:

- a. Tipo de máquina.
- b. Marca de la máquina.
- c. Número de serie de la máquina.
- d. Modelo de la máquina.
- e. Sitio donde se encuentra trabajando la máquina.
- f. Número de referencia de la máquina.

### 2. Cuadro, donde se escriben las actividades como:

- a. Fecha del mantenimiento.
- b. Descripción o tipo de mantenimiento que se le va a ejecutar.
- c. Tipo de piezas cambiadas.
- d. Horas de trabajo empleadas.
- e. Número de turnos trabajados por la máquina antes de reparaciones o del mantenimiento normal.



E. MODELOS DE TARJETAS.

1. General

MAQUINA \_\_\_\_\_ MARCA \_\_\_\_\_  
No. MODELO \_\_\_\_\_  
No. SERIE \_\_\_\_\_  
No. REF. \_\_\_\_\_  
LOCALIZACION O SITIO DE TRABAJO \_\_\_\_\_

FECHA	DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO	PIEZAS CAMBIADAS	TIEMPO EMPLEADO	No. DE TURNOS TRABAJADOS ANTES DE LA REPARACION



## F. COMO LLENAR UNA TARJETA DE MANTENIMIENTO.

Supongamos que hay que realizar la revisión del sistema de distribución del martillo picador, después que se ha efectuado dicho mantenimiento se hacen las anotaciones en la hoja correspondiente.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
LISTA SEMANAL DE MANTENIMIENTO				
MAQUINA: <i>...Martillo Picador</i>		MARCA: <i>...Ingersol Rand</i>		
FECHA: _____ DE <i>...25 Marzo</i>		<i>...29 Marzo</i>		TIPO: <i>...73A</i>
No.	DIA	DESCRIPCION DE MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES HERRAMIENTAS MATERIALES	RESPONSABLE
1	26	<i>Se retiró el asa</i>	<i>Llaves estrellas de 7/8"</i>	
		<i>o empuñadura limpiando el con-</i>	<i>Prensa paralela No. 5</i>	
		<i>junto y el sistema de distribución</i>	<i>Neumáticos, Bayetilla.</i>	<i>Alvaro Ballesteros</i>
		<i>por pastillas y se coloca unas gotas</i>		
		<i>de aceite para equipo neumático;</i>		
		<i>se arma nuevamente el conjunto.</i>		

### AUTOCONTROL 3

1. El **siguiente cuadro** representa un modelo **de tarjeta**. Según el **rayado** representa un **tipo especial**, usted lo **identificará** y **deberá llenarlo** sobre las **líneas**.

<div style="text-align: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 50%; margin: 0 auto; height: 15px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 60%; margin: 10px auto; height: 15px;"></div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 40%; height: 15px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 40%; height: 15px;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin: 10px 0;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 25%; height: 15px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 25%; height: 15px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 25%; height: 15px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 25%; height: 15px;"></div> </div> </div>				

2. Se va a **efectuar el engrase** a la **prensa paralela** utilizando **solamente grasa especial**, usted **anotará** la **descripción del mantenimiento** en la **anterior tarjeta**.

**3.** Dada la siguiente lista de las partes que constituyen una tarjeta de control, usted deberá colocar una X en los cuadros en los cuales realmente si forman parte de la tarjeta.

- |                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| a. Marca de la máquina.           | <input type="checkbox"/> |
| b. Sitio donde se va a instalar.  | <input type="checkbox"/> |
| c. Modelo del motor.              | <input type="checkbox"/> |
| d. Fecha del mantenimiento.       | <input type="checkbox"/> |
| e. Tipo de máquina.               | <input type="checkbox"/> |
| f. Herramientas dañadas.          | <input type="checkbox"/> |
| g. Descripción del mantenimiento. | <input type="checkbox"/> |
| h. Piezas nuevas.                 | <input type="checkbox"/> |
-

# 4

## PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO DEL MARTILLO PICADOR

### OBJETIVO INTERMEDIO 4

Al terminar el estudio del siguiente tema, usted podrá describir el procedimiento para el mantenimiento del martillo picador indicando las operaciones, pasos, herramientas, materiales y normas de seguridad necesarias para realizar el ejercicio.

SIN COMETER ERROR

#### A. REVISAR HERRAMIENTAS Y MATERIALES

#### B. PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO DEL MARTILLO PICADOR

1. Alistar el martillo picador.
2. Limpiar exteriormente el martillo picador.
3. Desarmar el martillo picador.
4. Determinar las fallas.
5. Armar el conjunto.
6. Comprobar el funcionamiento.



## A. REVISAR HERRAMIENTAS Y MATERIALES

## B. PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO DEL MARTILLO PICADOR

**NOTA:** El mantenimiento del martillo se debe ejecutar en el taller de mecánica de la mina.

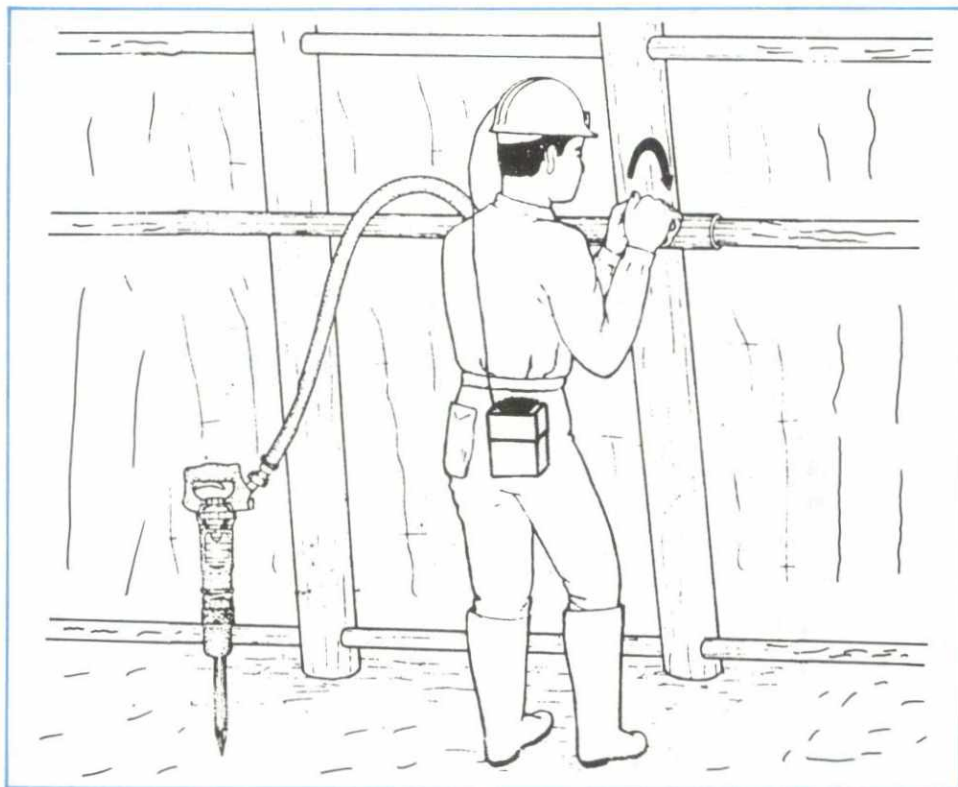
### OPERACION 1

#### Alistar el martillo picador:

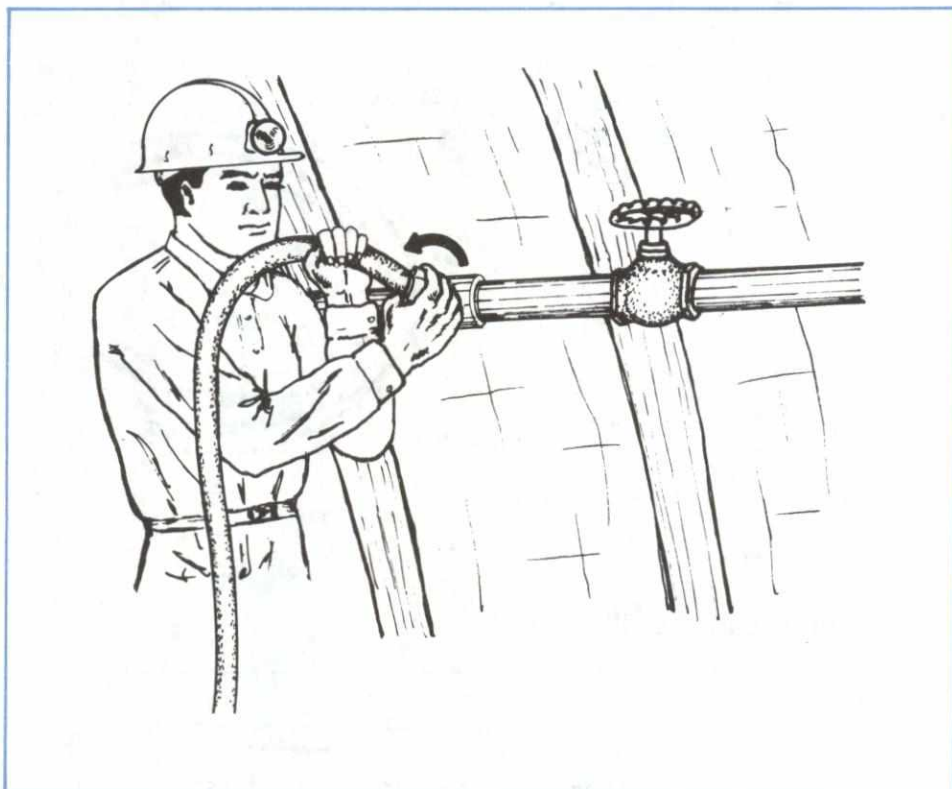
(Si el martillo se encuentra dentro de la mina)

##### a. Descargue la presión de la manguera.

- Cierre la válvula de suministro.
- Accione el martillo para sacar el aire que queda en la manguera.

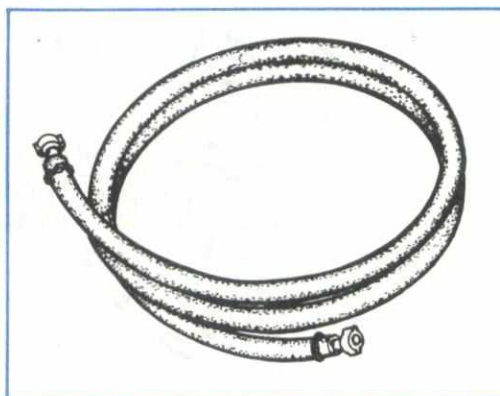
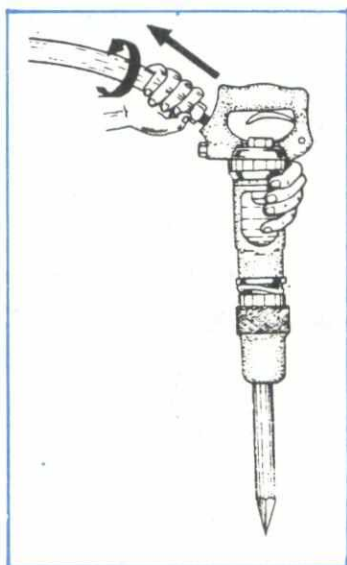


**b. Desacople la manguera de la tubería.**

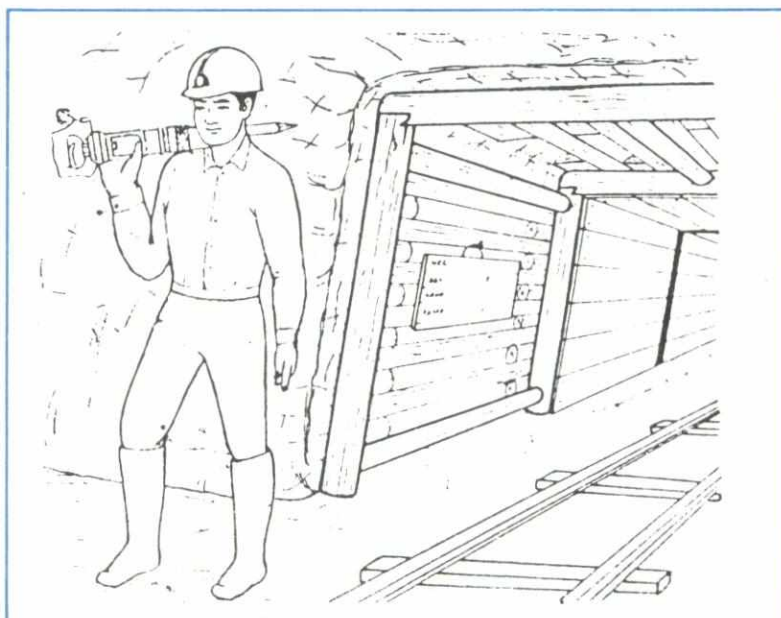


**c. Desacople la manguera del martillo.**

- Ordene la manguera a un lado enrollándola.



**d. Traslade el martillo al taller.**

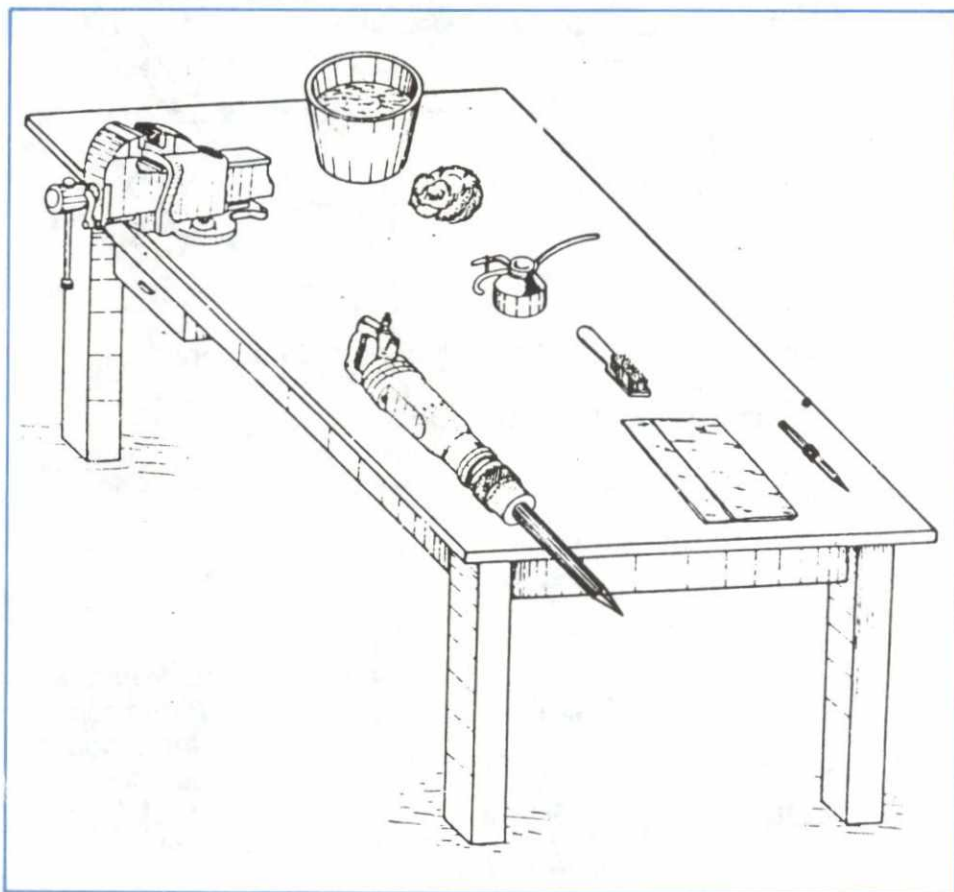


## **OPERACION 2**

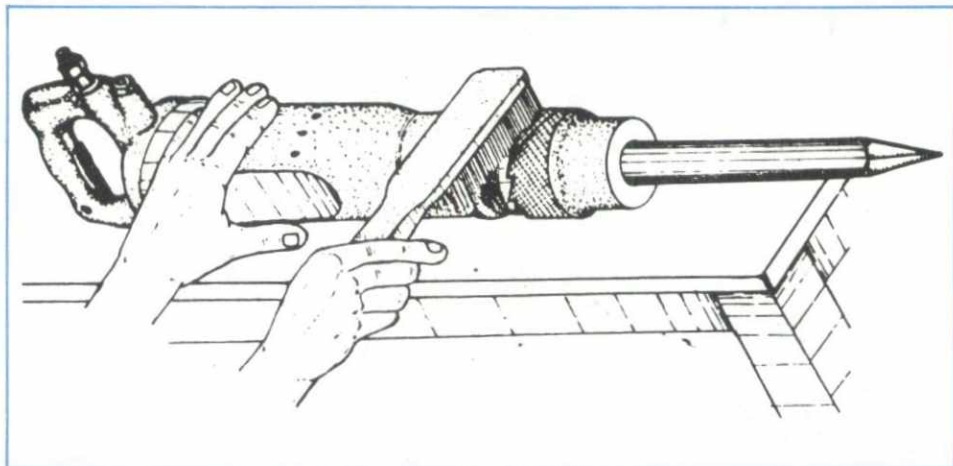
### **Limpiar exteriormente el martillo picador.**

#### **a. Prepare los elementos de limpieza.**

- Coloque los elementos en forma ordenada sobre un banco.

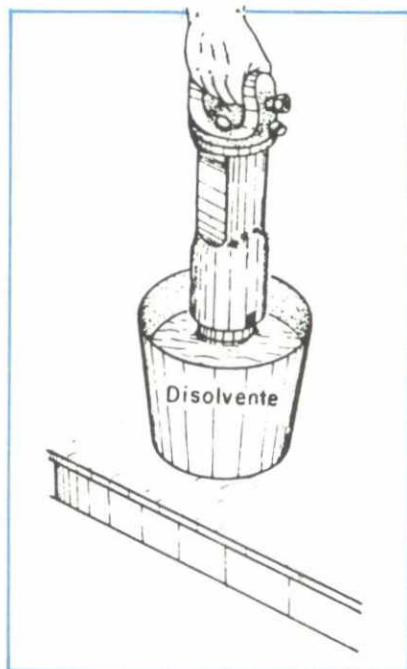


**b. Cepille exteriormente el martillo.**



Limpe circularmente el martillo y en toda su longitud.

**c. Lave exteriormente el martillo.**



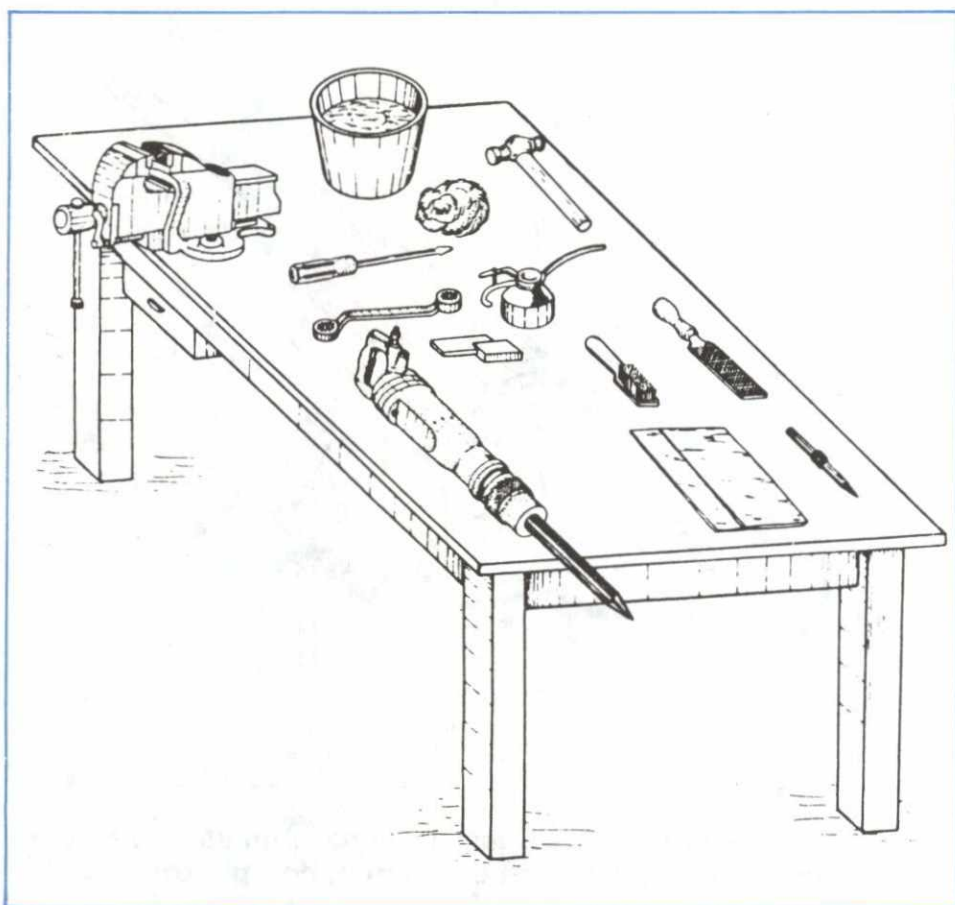
- Se puede introducir de la forma como lo muestra la figura, dependiendo del tamaño del recipiente.

- Empápelo completamente.
- Deje escurrir el disolvente y cepille nuevamente el martillo.
- Repita los pasos anteriores.

### **OPERACION 3**

#### **Desarmar el martillo picador.**

##### **a. Seleccione las herramientas adecuadas.**





- Ordene las herramientas y elementos de limpieza.

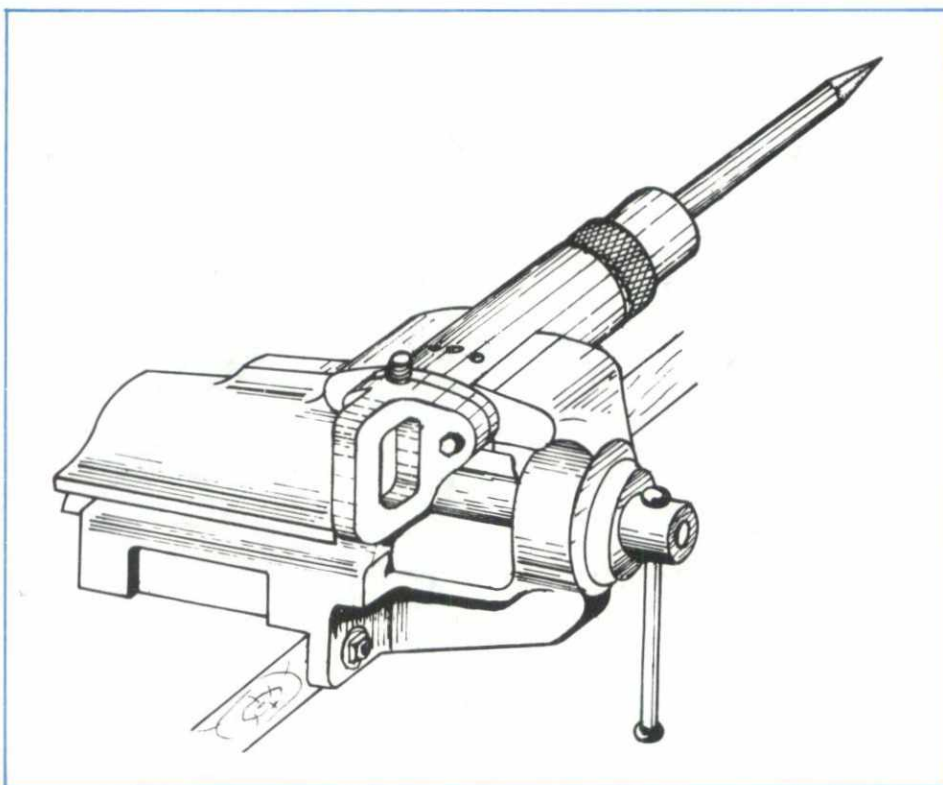
**Tenga en cuenta** el sistema de **unidades en mm. o en pulgadas**, de acuerdo a la fabricación del martillo.

**b. Determine el orden lógico para desarmarlo.**

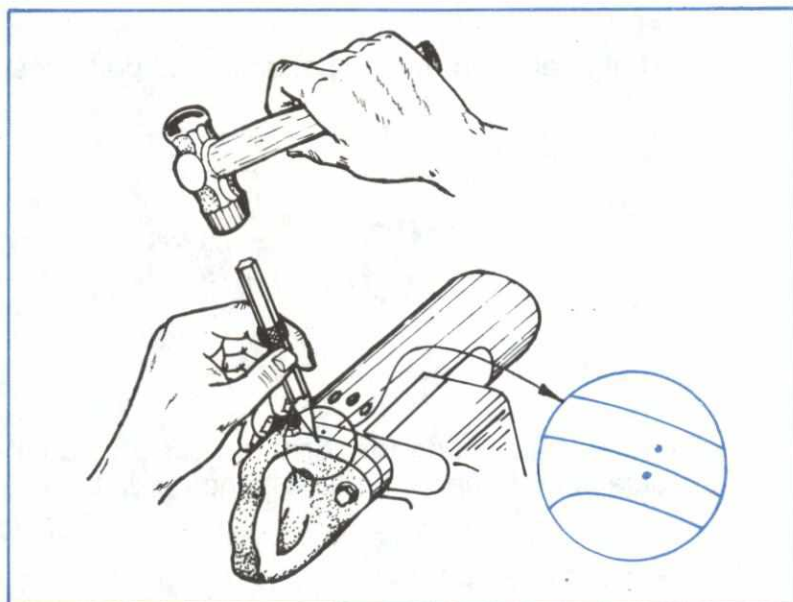
- Ver componentes de un martillo.

**c. Sujete el martillo en la prensa:**

- El apriete no debe ser excesivo.

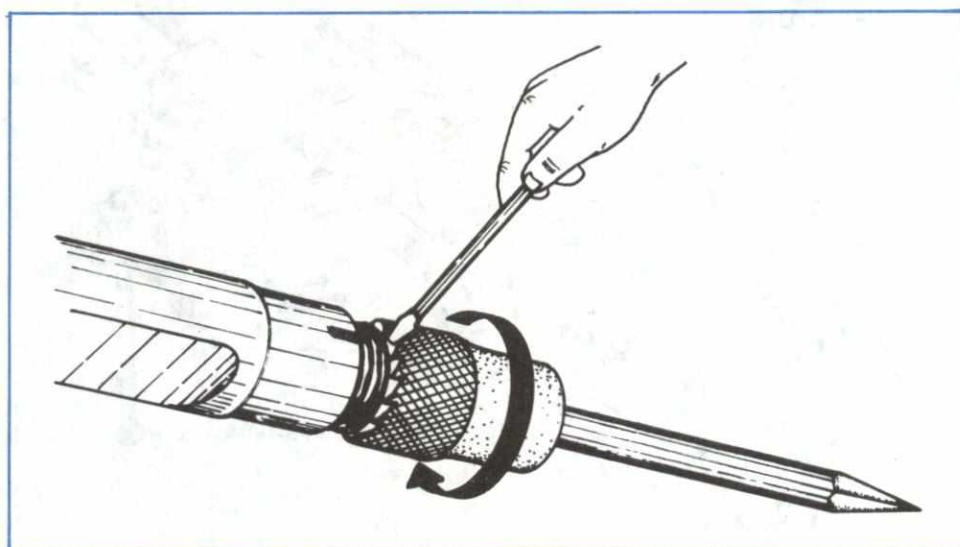


- Si es la **primera vez** que desarma el martillo, **se deben marcar algunas piezas exteriores, con puntos.**
- **Golpee suavemente al efectuar los puntos.**
- De esta manera al armar el conjunto, los **puntos se deben hacer coincidir.**

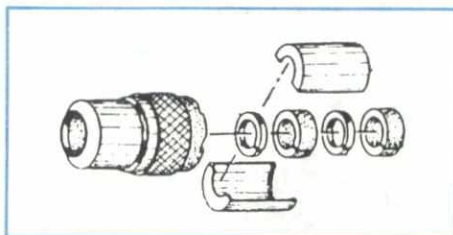


**d. Afloje el portapica.**

- Separe la uña del muelle que se fija a la portapica.
- Gire la portapica a la izquierda.

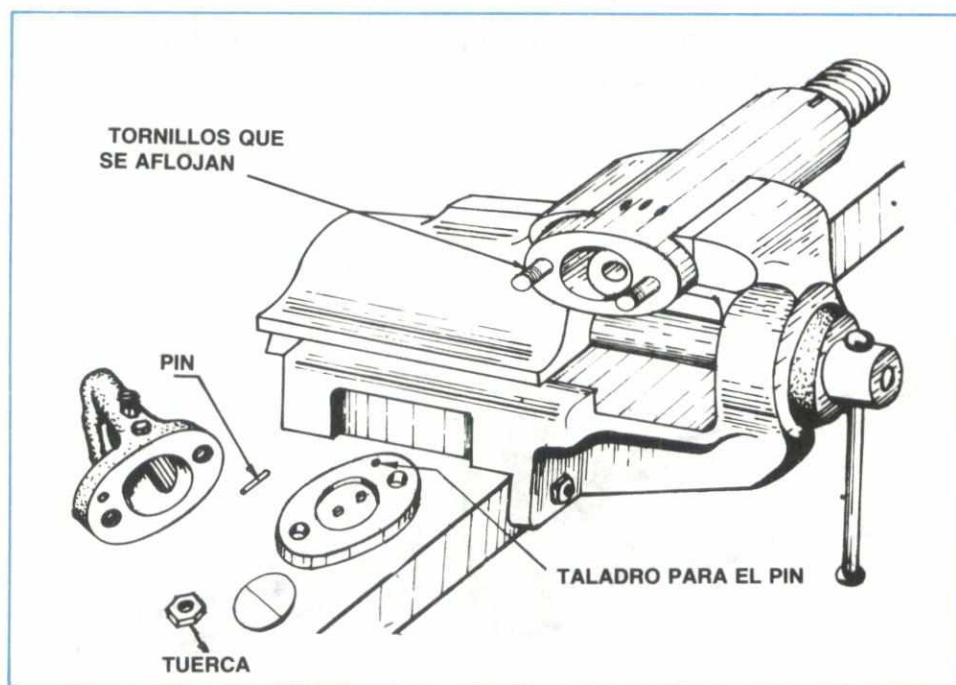


- Retire la pica.
- Extraiga el resto de componentes del portapica.

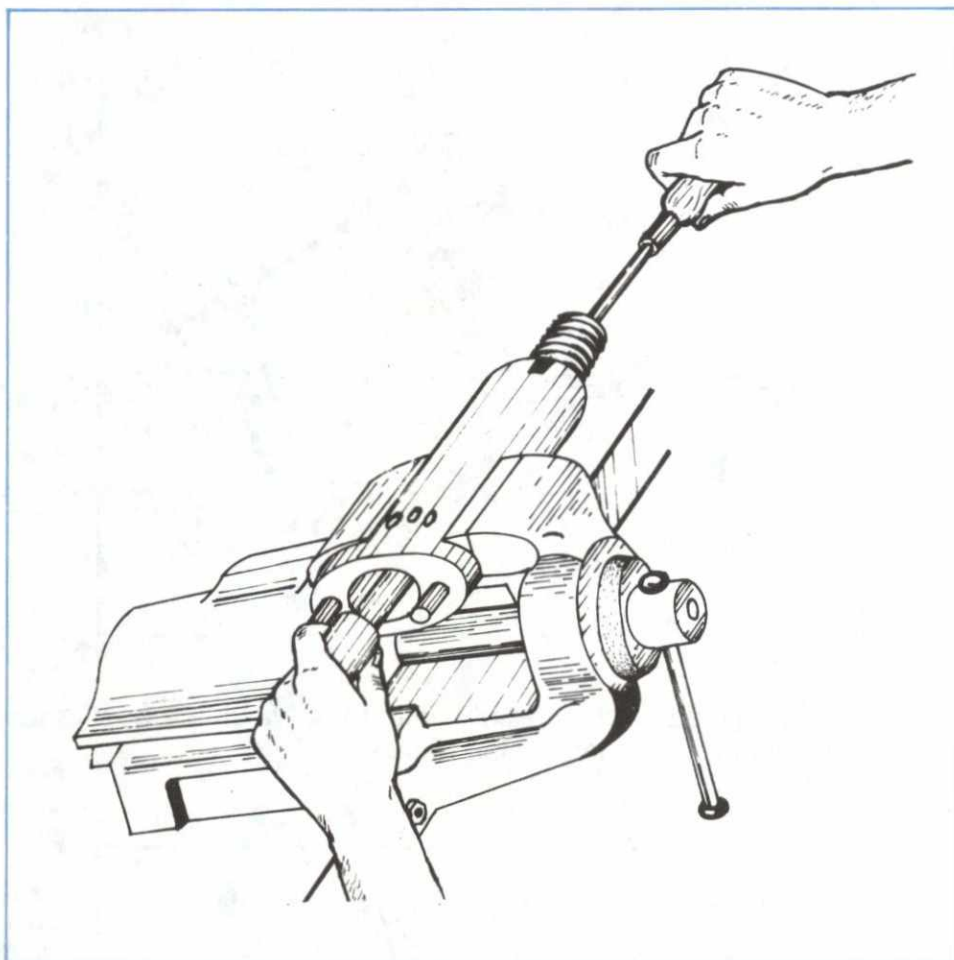


- e. Afloje las tuercas de los tornillos** que sujetan el conjunto, y extraiga la empuñadura y el sistema de distribución.

**OJO!** El pin o pasador-guía interior, debe extraerse y evitar que se pierda.



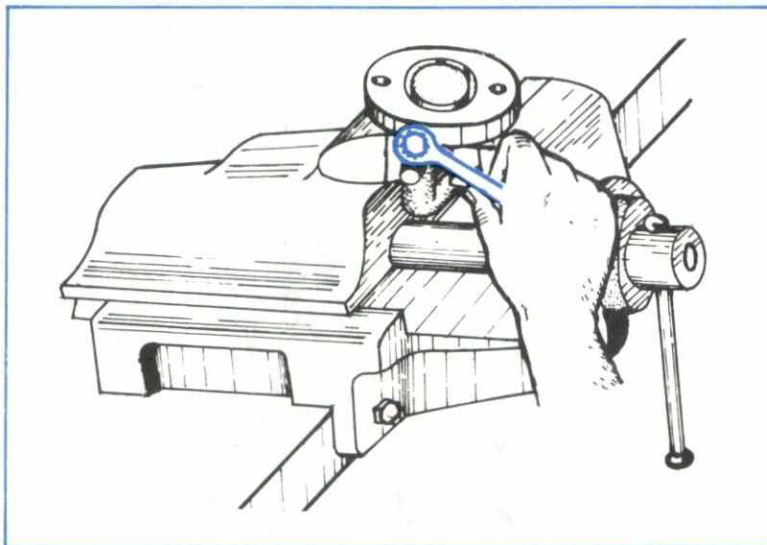
**f. Extraiga el pistón:**



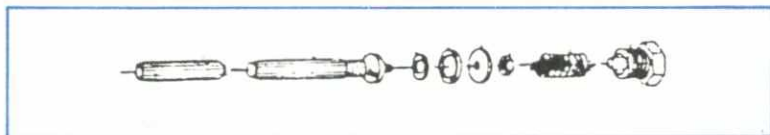
- Introduzca el destornillador por el extremo roscado del cilindro.
- Empuje el pistón y sosténgalo por el otro extremo.
- Evite que el pistón se caiga.
- Retire el cilindro de la prensa.

**g. Extraiga el conjunto de la válvula de admisión de aire.**

- Monte la empuñadura en la prensa.
- Utilice una llave tipo estrella.



- Tenga cuidado al sacar el conjunto de válvula, observando su posición y el orden de las piezas.



**OPERACION 4**

**Determinar las fallas.**

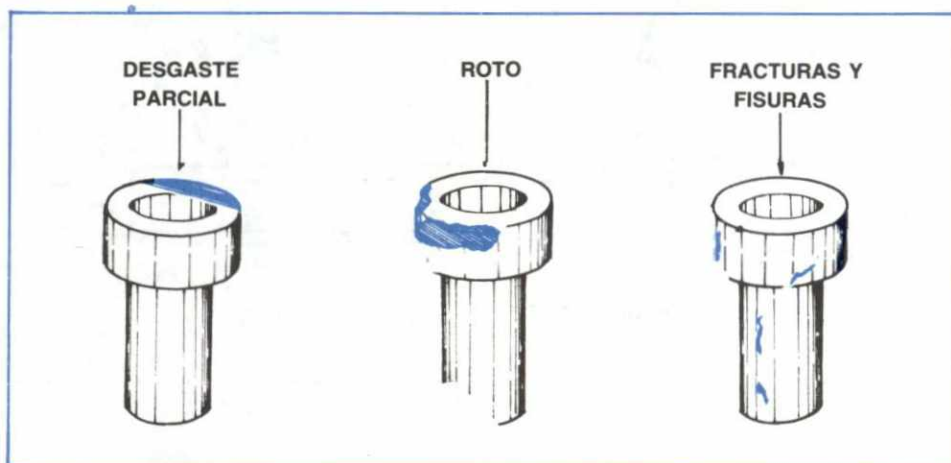
**a. Lave todas las piezas:**

- Limpie los canales de distribución del cilindro.
- Limpie los canales de la válvula de admisión.

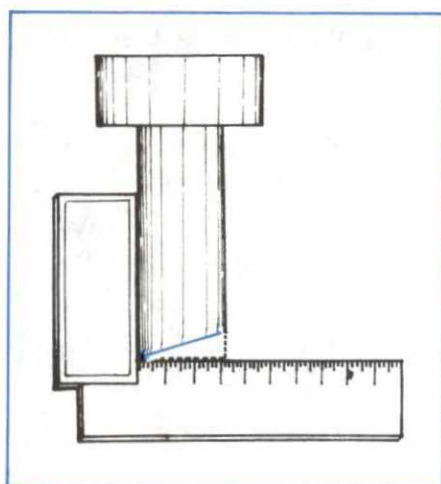
**b. Revise una a una las piezas.**

**c. Constate o compruebe las posibles fallas.**

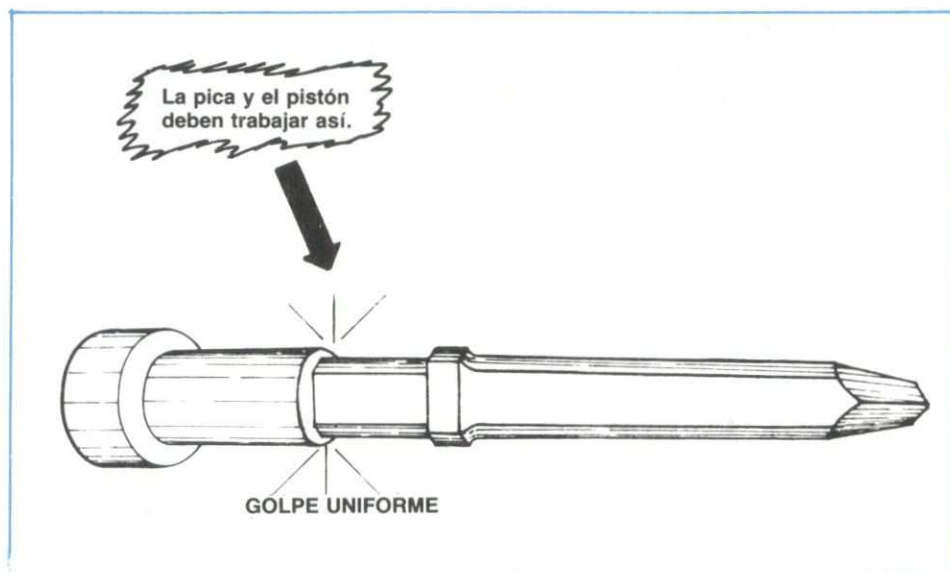
– En el pistón



Desgaste inclinado  
que se verifica con  
la escuadra.







- Verifique la tensión del muelle de la válvula de admisión.
- Verifique el estado de los pines de la válvula de admisión.

**d. Cambie las piezas dañadas.**

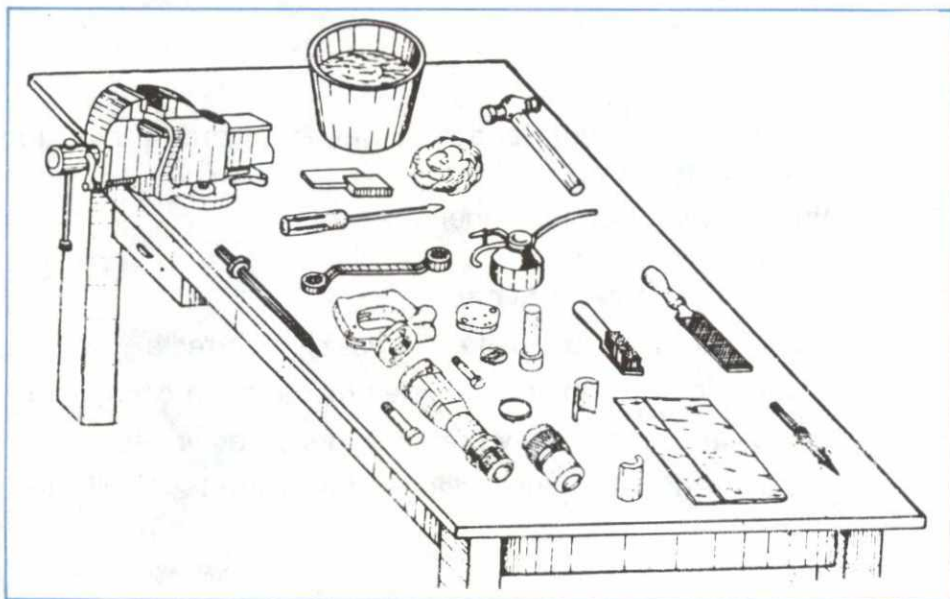
- Los empaques de caucho y de cuero del sistema de amortiguación.
- Los casquetes protectores de los empaques se dañan en las pestañas.



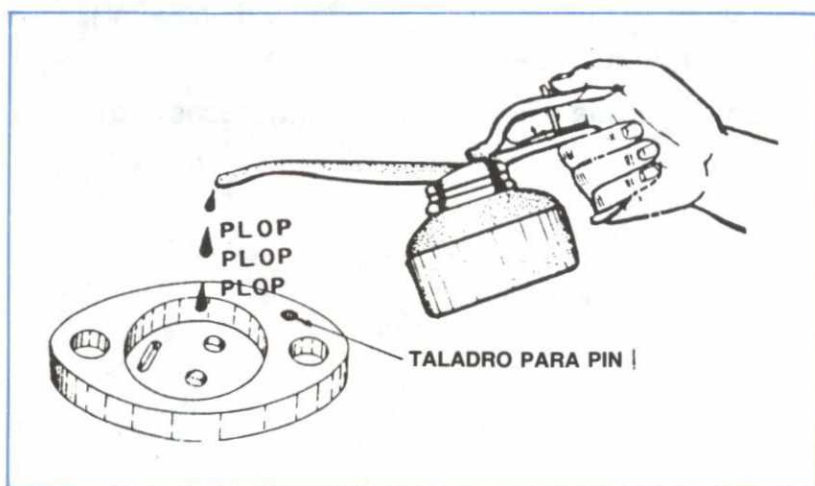
## OPERACION 5

### Armar el conjunto.

- a. Ordene y seque todas las piezas, junto con las herramientas.



- b. Coloque gotas de aceite para equipo neumático en las siguientes partes:



- Sistema de distribución
- Pistón
- Dentro del cilindro
- Válvula de admisión
- Rosca del cilindro
- Pines del gatillo.

**c. Arme el conjunto siguiendo los pasos en orden invertido para el desarmado.**

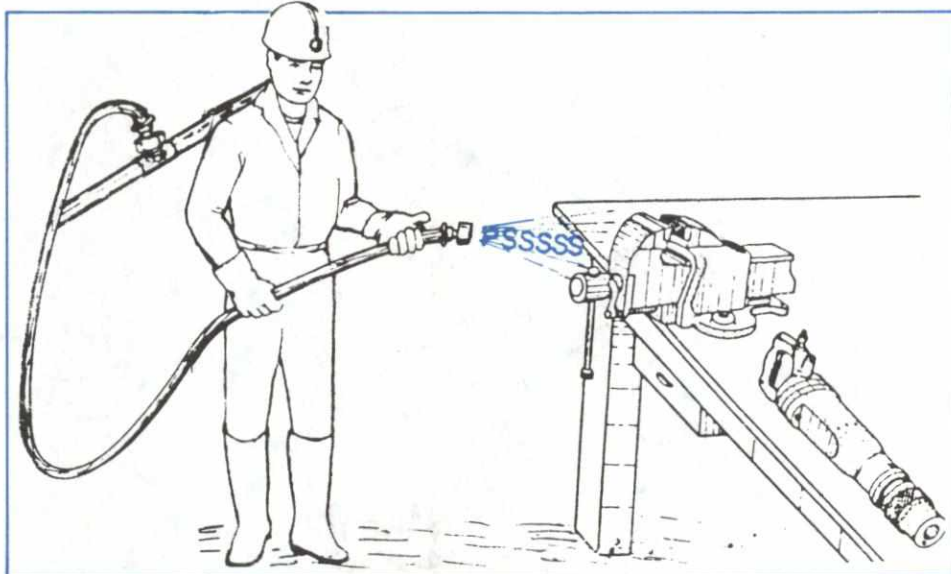
1. Ajuste los tornillos uniformemente.
  - Una vuelta a uno.
  - La misma cantidad al otro.
2. El conjunto de empaques en la posición correcta.
3. El portapica no debe quedar bien roscado (un poco flojo).
4. Las roscas del cilindro y portapica deben estar limpios.
5. Una de las uñas del muelle debe fijarse en la guía del cilindro.

**OPERACION 6**

**Comprobar el funcionamiento**

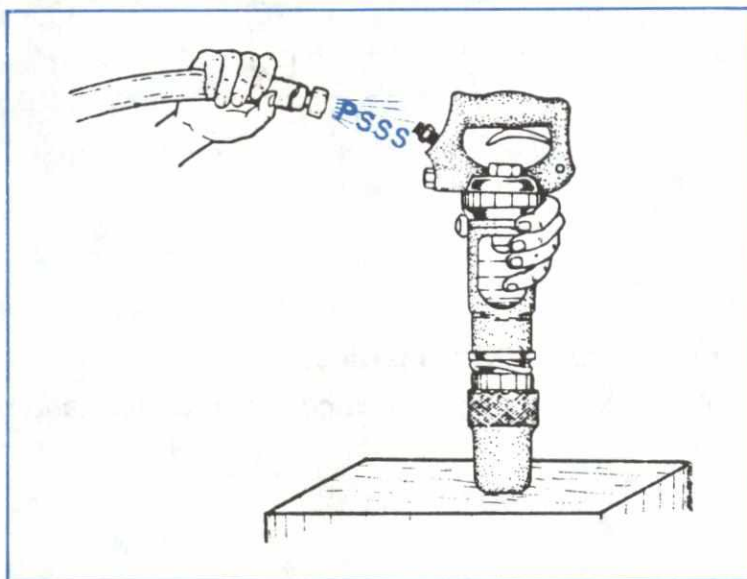
- a. Acople un extremo de la manguera** a una fuente de aire.  
(Recordar Módulo No. 7 “Acople de la manguera”).
- b. Sopletee la manguera:**
  - Abra la válvula de suministro (si hay necesidad).

- Dirija la manguera a un lado y permita que salgan suciedades y agua.

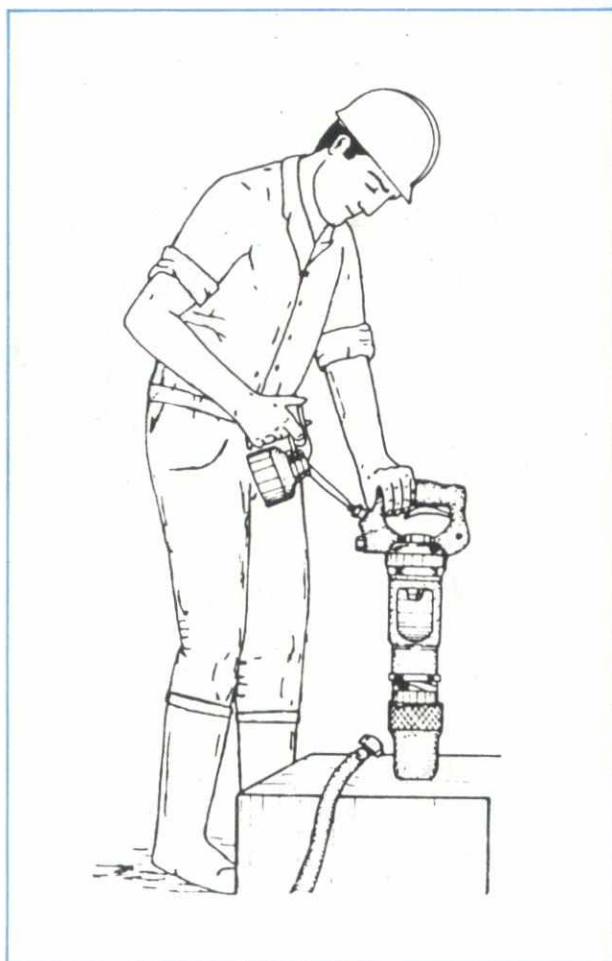


**c. Sopletee el acople de la válvula de admisión:**

- Desconecte la manguera o cierre la válvula principal o estrangule la manguera.

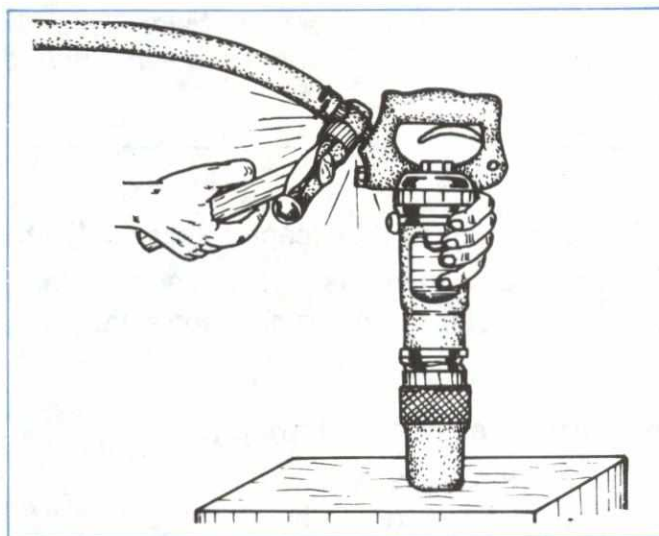


d. Coloque unas gotas de aceite dentro del martillo.

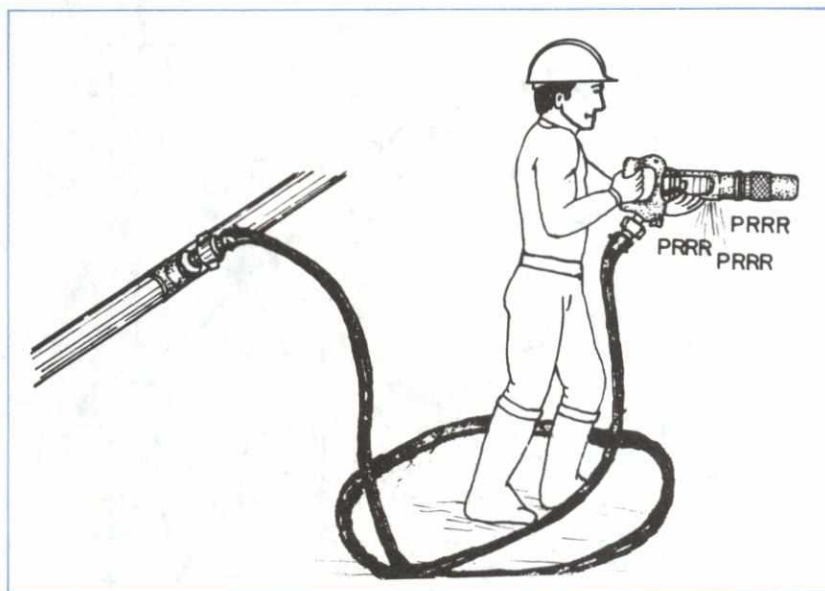


e. Acople la manguera al martillo.

– Golpee un poco la mariposa con el fin de ajustarla mejor.



**f. Accione el martillo:**



- Dirija el martillo donde no existan personas.
- Accionelo por un tiempo corto.
- Determine escapes o fallas anormales.



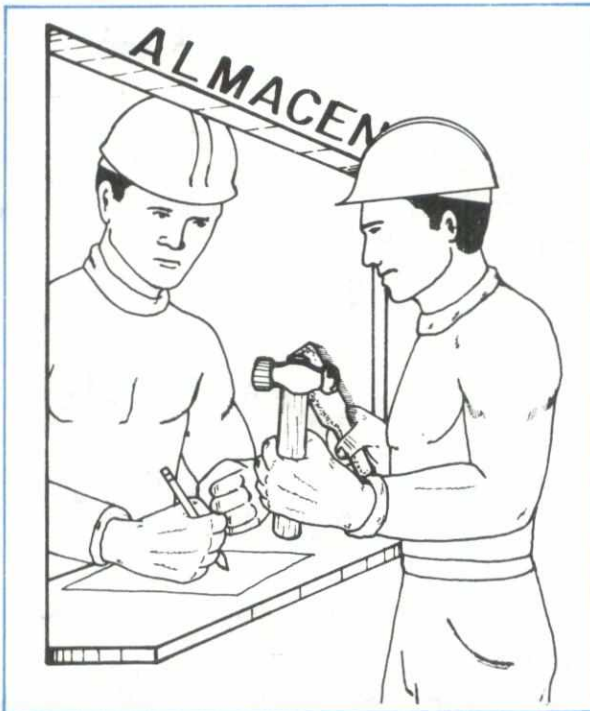
**NOTA:**

*En cuanto sea posible no trabajar el martillo en vacío. Colocarle pica y ensayarlo sobre una roca, madera, etc.*

- Corrija los problemas de escape o fallas si los hay:
  1. Desarme nuevamente (siga los pasos ya enunciados).
  2. Coloque las piezas en posición correcta.

**g. Ordene y limpie el sitio de trabajo.**

- Asee las herramientas.
- Efectúe la entrega correcta en el almacén.
- Haga las anotaciones correspondientes en las tarjetas guías de mantenimiento.



## AUTOCONTROL 4

1. Dados una **lista de pasos** para **desarmar el martillo** picador, **usted deberá indicar el orden lógico** mediante la colocación de números **(1 al 7)**, en los cuadros correspondientes.

- a. ☐ Determine el orden lógico de desarmado.
- b. ☐ Afloje el portapica.
- c. ☐ Extraiga el pistón.
- d. ☐ Extraiga el conjunto de la válvula de admisión.
- e. ☐ Seleccione las herramientas adecuadas.
- f. ☐ Sujete el martillo a la prensa.
- g. ☐ Afloje tornillos que sujetan la empuñadura.

---

2. Al **armar el martillo picador** se debe **colocar gotas de aceite** especial para equipos neumáticos, **usted deberá marcar con una X en los cuadros**, en la **parte que efectivamente se necesita el aceite**.

- a. ☐ Rosca de los tornillos de ajuste.
- b. ☐ Sistema de distribución.
- c. ☐ Empaquetaduras.
- d. ☐ Gatillo.
- e. ☐ Pistón.
- f. ☐ Válvula de admisión.
- g. ☐ Muelle de sujección.

---

3. Los siguientes son los **pasos** dentro de la **operación "Alistar el martillo"**, estos se encuentran en **desorden**, **usted deberá colocarlos en su orden lógico**, escribiéndolos sobre las líneas que se dan abajo.

- a. Desacople la manguera de la tubería.
- b. Traslade el martillo al taller.
- c. Desacople la manguera del martillo.
- d. Descargue la presión en la manguera.

**El orden lógico es:**

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_

---

**4. Dada una lista de las posibles fallas que deben verificarse en el martillo picador, usted las identificará colocando una X en el cuadro correspondiente de los sitios en que se pueden presentar fallas.**

- a. ☐ Fracturas en el pistón.
- b. ☐ Desgastes de la pintura.
- c. ☐ Raspaduras en el martillo.
- d. ☐ Pistón roto.
- e. ☐ Mal estado de los empaques.
- f. ☐ Mala tensión en los resortes.

---

**5. Si es la primera vez que usted desarma un martillo, es requisito indispensable: (subraye la respuesta correcta).**

- a. Marcar algunas piezas con puntos enfrentados.
  - b. Montar el martillo en un prensa adecuada.
  - c. Mirar otro martillo similar al que se va a desarmar.
  - d. Buscar dibujos apropiados de los martillos.
-

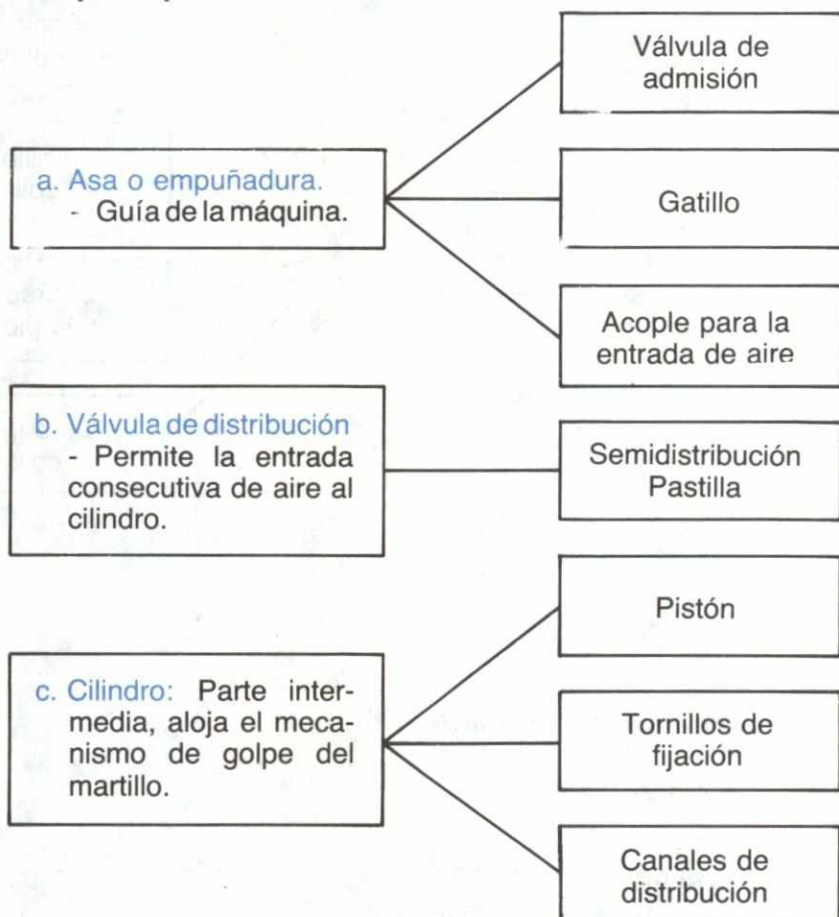
## RESUMEN TECNICO

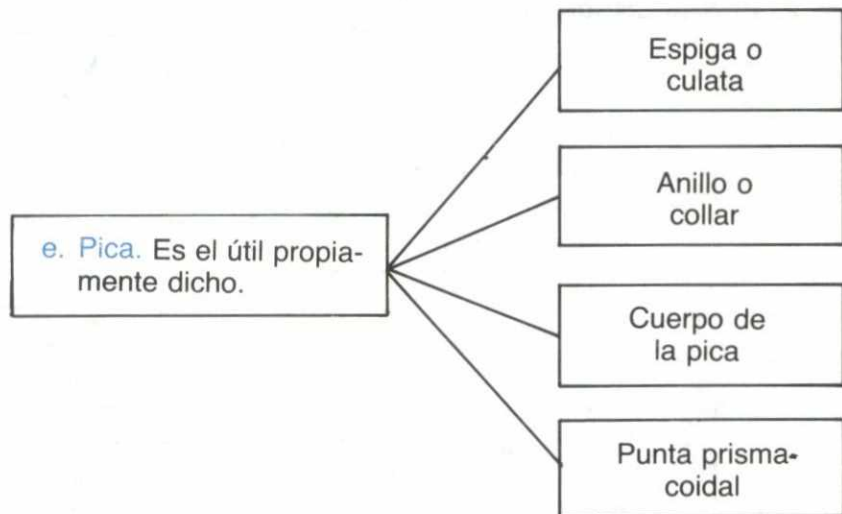
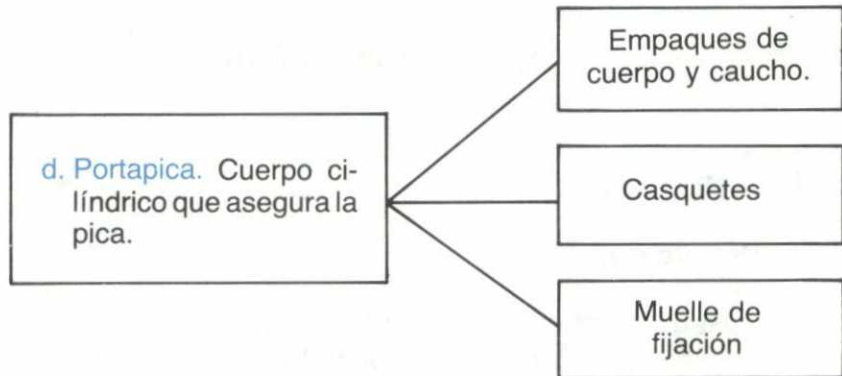
### A. MARTILLOS PICADORES

#### 1. Definición:

- Herramienta utilizada en minería.
- Accionada con aire comprimido.
- Un pistón golpea fuertemente la pica.

#### 2. Partes principales:





### 3. Clasificación de los martillos:

Según el:

- a. Peso
- b. Diámetro del pistón
- c. Número de percusiones

- d. Consumo de aire.
- e. Presión de trabajo.

#### 4. Principio de funcionamiento del martillo.

- a. Avance del pistón.
- b. Avance de la pastilla.
- c. Retroceso del pistón.
- d. Retroceso de la pastilla.

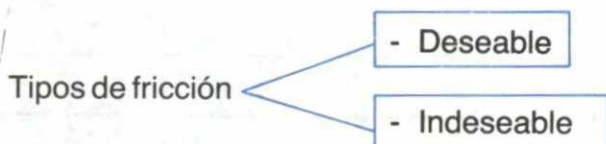
## B. LUBRICACION

### 1. Lubricar:

Reducir la fricción al mínimo. Colocar fricción entre líquidos.

### 2. Fricción:

Resistencia opuesta al movimiento de dos superficies en contacto.



### 3. Lubricación:

Obtener una capa de fluido líquido dentro de dos superficies en contacto.



## C. TARJETAS DE CONTROL PARA EL MANTENIMIENTO

Sirve para llevar el registro de los mantenimientos efectuados a las máquinas que trabajan en la mina.

MODELO:

MAQUINA _____		MARCA _____		
		No. MODELO _____		
		No. SERIE _____		
LOCALIZACION O SITIO DE TRABAJO _____				
FECHA	DESCRIPCION DEL MANTENIMIENTO	PIEZAS CAMBIADAS	TIEMPO EMPLEADO	No. DE TURNOS TRABAJADOS ANTES DE LA REPARACION

## D. PROCEDIMIENTO PARA EL MANTENIMIENTO DEL MARTILLO PICADOR

1. **Revisión de herramientas y materiales**

2. **Operaciones para el mantenimiento:**

- Alistar el martillo picador.
- Limpiar exteriormente el martillo.
- Desarmar el martillo.
- Determinar las fallas.
- Armar el conjunto.
- Comprobar el funcionamiento.

## E. NORMAS DE SEGURIDAD:

1. Cuando un martillo picador deja de funcionar sin ninguna causa, nunca se debe golpear con herramientas metálicas para tratar de destrabarlo.
2. Un martillo en malas condiciones nunca debe ponerse a trabajar, debe cambiarse por otro que esté en buenas condiciones.
3. Revise el martillo por lo menos una vez al mes, especialmente si se observa cualquier defecto.
4. Una buena revisión debe consistir en desarmarlo, limpiar y reemplazar las piezas que están en mal estado.
5. Recuerde que cuando se hace la prueba final después del mantenimiento, debe estar seguro que ninguna persona esté en la dirección del martillo.
6. Se debe evitar que el martillo funcione en vacío, porque es perjudicial para sus componentes.
7. Asegúrese que el portapica esté bien asegurado y que quede parcialmente inmovilizado con el muelle o resorte de seguridad.

## VOCABULARIO TECNICO

- **PERCUSION:** Movimiento de vaivén del pistón dentro del cilindro, para producir el golpe.
- **FRACTURAR:** Ruptura de un material por causa de un esfuerzo.
- **RANURA LONGITUDINAL:** Hueco o taladro construido dentro de las paredes del cilindro, para que fluya el aire por ahí.
- **AMORTIGUACION:** Es la reducción del golpe sobre el portapica para evitar su pronto daño.
- **CICLO:** Es una secuencia de pasos que se repiten nuevamente. Por ejemplo con el martillo picador, desde que inicia el golpe del pistón sobre la pica hasta que vuelve a golpear nuevamente la pica.
- **LUPA:** Lente especial que sirve para observar los elementos un poco más grandes, para determinar una característica especial.
- **MICROSCOPIO:** Instrumento especial con el cual se pueden ver objetos con un considerable aumento.
- **A.C.P.M.:** Las siglas significan Aceite Combustible Para Motor, que se puede utilizar como disolvente.

## EVALUACION FINAL

1. En las **siguientes frases** referentes a las **operaciones** para **ejecutar el mantenimiento del martillo picador**, usted podrá **identificar si son falsas o verdaderas**, colocando una **X** en la **casilla correspondiente**.

FRASES		F	V
a.	Siempre que se desarme un martillo se debe marcar con puntos.		
b.	Cuando se arme el conjunto, es necesario lubricar algunas de sus partes externas.		
c.	Se deben cepillar todas las piezas del martillo antes de lavarlo.		
d.	Para extraer el portapica, se debe utilizar un destornillador.		
e.	Las dimensiones de las herramientas para desarmar el martillo, deben ser en milímetros.		

En el **siguiente grupo de preguntas** referentes al mantenimiento del martillo picador, **usted debe seleccionar la respuesta adecuada**, marcando con una **X** las **letras correspondientes**.

2. Los siguientes son los pasos para cumplir un ciclo de funcionamiento del martillo picador (**se encuentran en desorden**).
1. Retroceso de la pastilla.
  2. Retroceso del pistón.

- 3. Avance del pistón.
- 4. Avance de la pastilla.

**El orden lógico es:**

- a. 3, 2, 4, 1.
- b. 3, 4, 2, 1.
- c. 3, 4, 1, 2.
- d. 3, 1, 2, 4.

---

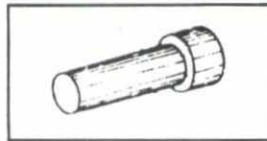
3. La utilización del asa o empuñadura en el martillo es para:

- a. Alojarse la válvula de distribución.
- b. Asegurar la pica.
- c. Guiar el pistón.
- d. Guiar el martillo.

---

4. El gráfico correspondiente al pistón se representa abajo; el tipo indicado es:

- a. Embolo corto.
- b. Espiga alargada.
- c. Embolo.
- d. Espiga media.



---

5. La herramienta o útil del martillo picador está construida en material de:

- a. Acero para herramientas.
- b. Aluminio.
- c. Bronce.
- d. Acero de fundición.

6. El mantenimiento que se aplica a las máquinas después que éstas han fallado debe ser:

- a. Por fallas.
  - b. Correctivo.
  - c. Preventivo.
  - d. Por averías.
- 

7. Una tarjeta de control debe contener en el encabezamiento la siguiente parte:

- a. Herramientas utilizadas.
  - b. Operatorio responsable.
  - c. Tipo de máquina.
  - d. Descripción del mantenimiento.
- 

8. En el siguiente listado de operaciones para el mantenimiento del martillo picador, las cuales se encuentran en desorden, usted debe seleccionar el orden lógico.

- 1. Armar el conjunto.
- 2. Determinar las fallas.
- 3. Alistar el martillo picador.
- 4. Limpiar exteriormente el martillo.
- 5. Comprobar el funcionamiento.
- 6. Desarmar el martillo picador.

**El orden lógico es:**

- a. 3, 4, 6, 1, 2, 5.
  - b. 3, 5, 6, 2, 1, 4.
  - c. 3, 4, 6, 2, 5, 1.
  - d. 3, 4, 6, 2, 1, 5.
-



9. Para “**Comprobar funcionamiento**” del martillo picador se ejecutan **los siguientes pasos (los cuales están en desorden)**:

1. Coloque unas gotas de aceite.
2. Acople la manguera al martillo.
3. Sopletee la manguera.
4. Accione el martillo.
5. Sopletee el acople de la válvula.
6. Ordene y limpie el sitio de trabajo.
7. Acople un extremo de la manguera a una fuente de aire.

**El orden lógico es:**

- a. 7, 3, 5, 2, 1, 4, 6.
  - b. 7, 3, 5, 1, 2, 4, 6.
  - c. 7, 3, 5, 6, 4, 2, 1.
  - d. 7, 3, 6, 5, 4, 2, 1.
- 

10. Al colocar la pica en el martillo se debe tener en cuenta:

- a. Distancia del collar a la punta.
  - b. El tipo de punta de la espiga.
  - c. Longitud de la culata.
  - d. El diámetro del anillo.
- 

11. El caudal se expresa en:

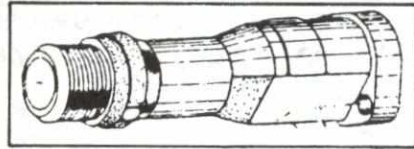
- a.  $\text{Pies}^3/\text{cms.}$
  - b.  $\text{Kig}^3/\text{cms.}$
  - c.  $\text{Mtr}^3/\text{hora.}$
  - d.  $\text{Cm}^3/\text{pies.}$
-

12. El tipo de distribución que utiliza una pastilla se le denomina:

- a. Semidistribución.
- b. Distribución completa.
- c. Disimetría.
- d. Válvulas métricas.

13. El gráfico que se presenta abajo corresponde a un martillo picador, al cual se le denomina:

- a. Empuñadura.
- b. Portapica.
- c. Pistón.
- d. Cilindro.



14. En la operación "Determinar fallas del martillo" se ejecuta con los siguientes pasos (los cuales están en desorden):

- 1. Revise todas las piezas:
- 2. Constata posibles fallas.
- 3. Cambie piezas dañadas.
- 4. Lave todas las piezas.

**El orden lógico es:**

- a. 4, 1, 2, 3.
- b. 4, 1, 3, 2.
- c. 4, 3, 1, 2.
- d. 4, 3, 2, 1.

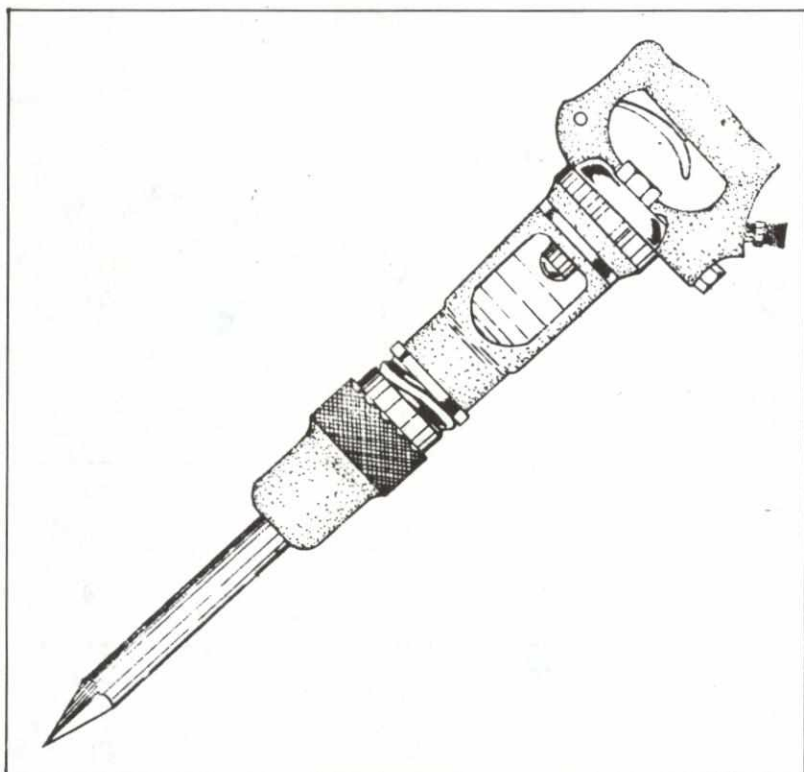
## OBJETIVO TERMINAL

**DADOS:** Un sitio de trabajo en el taller con un banco, herramientas adecuadas, equipo necesario, buenas condiciones de seguridad y una ruta de trabajo previamente aprobada por el Instructor; usted podrá ejecutar el mantenimiento al martillo picador neumático.

Se considera logrado el objetivo si:

- Selecciona las herramientas adecuadas.
- Determina el orden lógico para desarmar.
- Sigue las operaciones y pasos adecuados.
- Lubrica el martillo correctamente.
- Al probar el martillo no presenta problemas.
- Ordena y asea las herramientas y materiales.
- Anota en las targetas de control de mantenimiento las anomalías o estado del martillo picador.

## EJERCICIO TIPO



La gráfica representa un martillo picador usted deberá **desarmar, lubricar, determinar fallas si las hay y luego probar el martillo.**

**TIEMPO DE EJECUCION: Dos horas**

S E N A	MODULO INSTRUCCIONAL:	MEDIDAS
	MANTENIMIENTO DEL MARTILLO PICADOR.	
	BLOQUE MODULAR MECANICA DE MINAS	CENTRO NACIONAL MINERO

## RESPUESTAS

### AUTOCONTROL 1.

1. a. Gatillo  
b. Asa o empuñadura  
c. Acople de la manguera  
d. Tapón de la válvula de admisión  
e. Cilindro  
f. Muelle de sujeción  
g. Portapica  
h. Pica

2. a. 

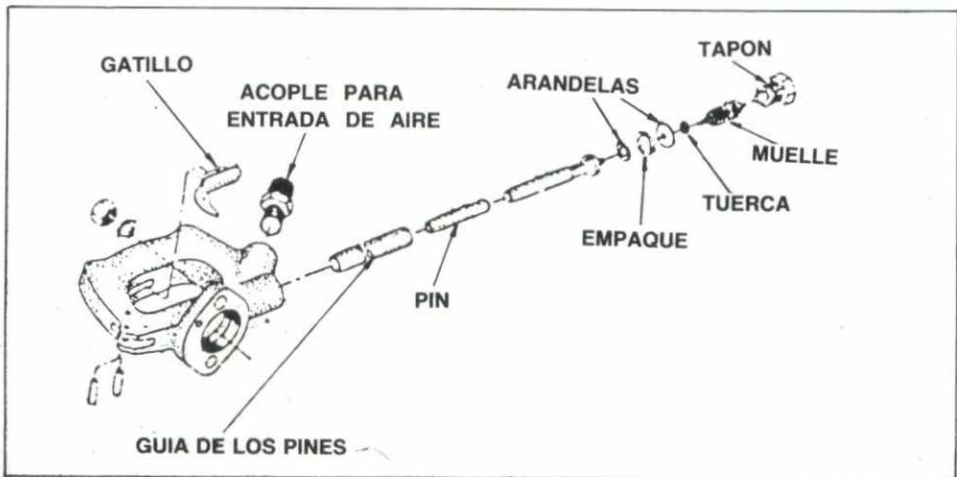
V
F
- b. 

F
---
- c. 

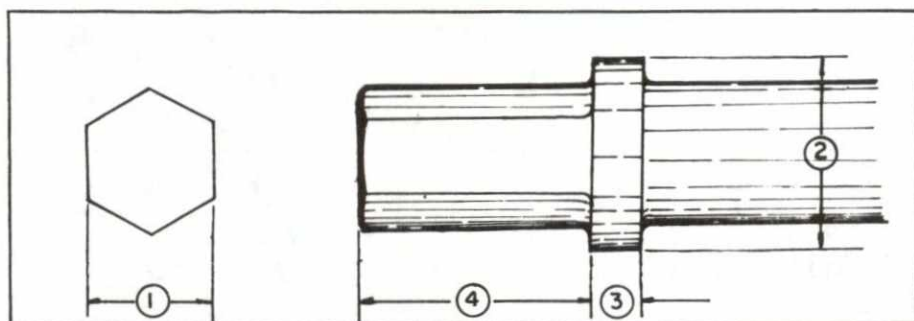
V
---
- d. 

F
---

3. Nombre: Asa o empuñadura



4.



- 1 . Distancia entre caras del hexágono.
- 2 . Diámetro del collar.
- 3 . Espesor del collar.
- 4 . Longitud de la culata.





## AUTOCONTROL 2.

1. a. F  
b. V  
c. V  
d. F
- 

2. a. Pieza deslizante.  
b. Pieza deslizante.  
c. Fluido lubricante.  
d. Valle.  
e. Montaña.
- 

3. a. I  
b. D  
c. I  
d. D  
e. I
-

### AUTOCONTROL 3.

1.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO				
LISTA SEMANAL DE MANTENIMIENTO				
MAQUINA <u>PRENSA MECANICA</u>		MARCA <u>URSUS</u>		
FECHA _____ DE <u>25</u>		A. <u>26</u> TIPO: <u>PARALELA</u>		

No.	DIA	DESCR PCION DE MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES HERRAMIENTAS MATERIALES	RESPONSABLE
1	25	Engrase de la	Injectar de Grasa	
		Prensa Paralela	G. Boyetilla	G. Manosalva

2.

3. a. ☒   
 b. ☒   
 c. ☐   
 d. ☒   
 e. ☒   
 f. ☐   
 g. ☒   
 h. ☒

## AUTOCONTROL 4

1. a.   
b.   
c.   
d.   
e.   
f.   
g.
- 

2. a. ☒  
b. ☒  
c. ☐  
d. ☐  
e. ☒  
f. ☒  
g. ☐
- 

3. a. Descargue la presión de la manguera.  
b. Desacople la manguera de la tubería.  
c. Desacople la manguera del martillo.  
d. Traslade el martillo al taller.
- 

4. a. ☒  
b. ☐  
c. ☐  
d. ☒  
e. ☒  
f. ☒
- 

5. a. Marcar algunas piezas con puntos enfrentados.
-

## EVALUACION FINAL

1. a. F  
b. V  
c. V  
d. V  
e. F
2. b.   X   3, 4, 2, 1.
3. d.   X   Guiar el martillo.
4. b.   X   Espuga alargada.
5. a.   X   Acero para herramientas.
6. b.   X   Correctivo.
7. c.   X   Tipo de máquina.
8. d.   X   3, 4, 6, 2, 1, 5.
9. b.   X   7, 3, 5, 1, 2, 4 6
10. c.   X   Longitud de la culata.
11. c.   X   Mtr<sup>3</sup>/hora.
12. a.   X   Semidistribución.
13. d.   X   Cilindro
14. a.   X   4, 1, 2, 3.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Manual de Mantenimiento de Martillos Picadores./ Ingresoll Rand.
  - Auxiliar de Mecánica de Mantenimiento. Tercer curso./ SENA.
-

Centro Nacional Minero  
SENA Regional Boyacá  
SOGAMOSO

Impreso en la Sección de Publicaciones - SENA Dirección General